

LEANDRO BREN

**DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE
BOVINOS JOVENS TERMINADOS COM DIFERENTES NÍVEIS
DE CONCENTRADO NA DIETA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias, área de concentração em Produção Animal.

Orientador: Dr. Paulo Rossi Júnior

Co-orientador: Ms. José Luiz Moletta

CURITIBA

2003



PARECER

A Comissão Examinadora da Defesa de Dissertação do Candidato ao Título de Mestre em Ciências Veterinárias, Área Produção Animal **LEANDRO BREN** após a realização desse evento, exarou o seguinte Parecer:

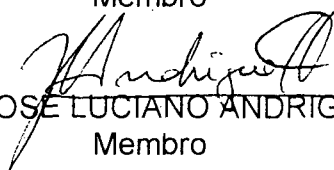
- 1) A Tese, intitulada **“DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE NOVILHOS TERMINADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA”** foi considerada, por todos os Examinadores, como um louvável trabalho, encerrando resultados que representam importante progresso na área de sua pertinência.
- 2) O Candidato se houve muito bem durante a Defesa de Dissertação, respondendo a todas as questões que foram colocadas.

Assim, a Comissão Examinadora, ante os méritos demonstrados pela Candidata, atribuiu o conceito **“A”** concluindo que faz jus ao Título de Mestre em Ciências Veterinárias, Área de Produção Animal.

Curitiba, 28 de abril de 2003.


Prof. Dr. PAULO ROSSI JUNIOR
Presidente/Orientador


Prof. Dr. ALEXANDRE AMSTALDEN MORAES SAMPAIO
Membro


Prof. Dr. JOSE LUCIANO ANDRIGUETTO
Membro

Dedico este trabalho a minha esposa Luciana, que esteve presente nos momentos em que mais precisei e com amor soube me incentivar a lutar pelos meus ideais.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida.

Ao meu orientador e amigo Paulo Rossi Júnior pela paciência, ensinamentos transmitidos e orientação na condução deste trabalho.

Ao meu co-orientador, José Luiz Moletta, que teve importante papel na elaboração e orientação deste experimento.

Ao administrador da Estação Experimental Fazenda Modelo, Carlos Leskiu,, que não mediu esforços para que este trabalho pudesse ser realizado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa e auxílio financeiro.

Aos amigos do IAPAR, que muito contribuíram na construção da minha vida profissional.

Aos amigos do Laboratório de Nutrição Animal da UFPR, que me orientaram e cederam parte dos equipamentos do laboratório para realização das análises de digestibilidade.

Ao Matadouro Municipal de Ponta Grossa pelo espaço cedido para as análises métricas de carcaça.

Ao meu irmão e minha cunhada, Anderson e Isabel, e aos meus tios, Paulo e Leonilda, que me acolheram no aconchego dos seus lares e tornaram possível a realização deste sonho.

A minha esposa Luciana, que me apoiou e deu respaldo financeiro para que pudesse conduzir os meus estudos com tranquilidade.

Aos meus pais, Mario e Maria Erli, pela minha formação moral e profissional.

Aos estagiários, Alysson e Odonias, que me ajudaram a desenvolver o experimento.

À amiga Rosa pelo auxílio nas análises químicas e físicas da carcaça.

A todos os colegas do curso de pós-graduação com os quais convivi durante estes anos, que colaboraram na minha formação.

Ao coordenador do curso de pós-graduação em Ciências Veterinárias, Luiz Ernandes Kozicki, e ao secretário Francisco, que me auxiliaram nos procedimentos burocráticos e administrativos.

Enfim, a todos que colaboraram na execução deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

LEANDRO BREN, nascido em 12 de junho de 1977, em Ponta Grossa - PR, é Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, em 20 de dezembro de 2000. Foi estagiário na Estação Experimental Fazenda Modelo do Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR, no período de dezembro de 1995 a dezembro de 2000. Entre julho de 1997 e agosto de 2000, participou do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq), colaborando na execução de vários projetos de pesquisa da Instituição.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE QUADROS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	x
LISTA DE GRÁFICOS.....	xi
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 CONSUMO VOLUNTÁRIO.....	3
2.2 GANHO DE PESO E CONVERSÃO ALIMENTAR.....	6
2.3 CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E DA CARNE.....	9
2.3.1 Características quantitativas.....	9
2.3.1.1 Peso de carcaça.....	9
2.3.1.2 Rendimento de carcaça.....	10
2.3.1.3 Rendimento de osso, músculo e gordura.....	12
2.3.1.4 Área de olho de lombo.....	14
2.3.1.5 Espessura de gordura subcutânea.....	15
2.3.1.6 Comprimento de carcaça, comprimento de perna e espessura de coxão.....	17
2.3.2 Características qualitativas.....	19
2.3.2.1 Conformação.....	19
2.3.2.2 Textura.....	19
2.3.2.3 Marmoreio.....	20
2.3.2.4 Coloração.....	21
2.3.2.5 Maciez, suculência e palatabilidade.....	22
2.3.2.6 Perda no descongelamento e cocção da carne.....	25
2.4 CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DAS PARTES NÃO INTEGRANTES DA CARCAÇA.....	26
2.5 TEMPERATURA E pH DA CARCAÇA.....	29
2.6 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CARNE.....	33
3 METODOLOGIA.....	35
3.1 LOCAL.....	35
3.2 CLIMA.....	35

3.3 PERÍODO EXPERIMENTAL.....	36
3.4 ANIMAIS E INSTALAÇÕES.....	36
3.5 DIETA	36
3.6 TRATAMENTOS.....	37
3.7 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	37
3.7.1 Fase pré-experimental.....	37
3.7.2 Períodos experimentais.....	38
3.7.3 Pesagem dos animais.....	38
3.7.4 Manejo alimentar.....	38
3.8 VARIÁVEIS ESTUDADAS.....	39
3.8.1 Avaliações em confinamento.....	39
3.8.2 Características de carcaça e da carne.....	39
3.8.2.1 Peso de carcaça quente (PCQ).....	40
3.8.2.2 Rendimento de carcaça (RC).....	40
3.8.2.3 Conformação.....	40
3.8.2.4 Comprimento de carcaça (CC).....	40
3.8.2.5 Comprimento de perna (CP).....	41
3.8.2.6 Espessura de coxão (EC).....	41
3.8.2.7 Área de olho de lombo (AOL).....	42
3.8.2.8 Espessura de gordura subcutânea (EG).....	42
3.8.2.9 Percentagem de osso (PO), músculo (PM) e gordura (PM) na carcaça.....	42
3.8.2.10 Marmoreio (MARM).....	43
3.8.2.11 Textura (T).....	44
3.8.2.12 Coloração da carne (COR).....	44
3.8.2.13 Perdas no descongelamento e na cocção; avaliação da maciez, suculência e palatabilidade da carne.....	45
3.8.3 Composição físico-química da carne.....	46
3.8.3.1 Umidade.....	46
3.8.3.2 Proteína.....	46
3.8.3.3 Cinzas.....	46
3.8.3.4 Gordura.....	47
3.9 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	47
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	48
4.1 AVALIAÇÕES EM CONFINAMENTO.....	48

4.1.1 Consumo de matéria seca e conversão alimentar.....	48
4.1.2 Consumo de proteína e energia.....	52
4.1.3 Ganho de peso.....	54
4.2 CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA.....	57
4.2.1 Características quantitativas.....	57
4.2.1.1 Pesos e rendimentos de carcaça.....	57
4.2.1.2 Avaliações métricas da carcaça.....	60
4.2.1.3 Área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura (EG).....	61
4.2.1.4 Percentagem de osso, músculo e gordura.....	64
4.2.1.5 Peso dos órgãos internos, fralda, rabo, gordura renal e gordura interna.....	66
4.2.1.6 Temperatura e pH da carcaça.....	69
4.2.2 Características qualitativas.....	72
4.2.2.1 Conformação.....	72
4.2.2.2 Coloração, textura e marmoreio da carne.....	74
4.2.2.3 Avaliações qualitativas da carne.....	77
4.2.2.4 Avaliações químicas da carne.....	80
5 CONCLUSÕES.....	83
6 REFERÊNCIAS.....	84
ANEXOS.....	100

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 Mensuração da espessura de coxão.....	41
FIGURA 2 Mensuração da espessura de gordura.....	42

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 Teores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), resíduo mineral (RM), fibra bruta (FB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrativos não nitrogenados (ENN), cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg) e potássio (K) da dieta experimental.....	37
QUADRO 2 Pontuação utilizada na avaliação da conformação.....	40
QUADRO 3 Escala de pontos para avaliação do grau de marmoreio.....	44
QUADRO 4 Escala de pontos para avaliação da textura e coloração da carne.....	44
QUADRO 5 Escala de pontos utilizada pelo painel para avaliação da maciez, suculência e palatabilidade da carne.....	45

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Consumo médio diário de matéria seca (MS) e conversão alimentar (CA), segundo os níveis de concentrado na dieta.....	49
TABELA 2 Consumo médio diário de silagem e concentrado (kg/animal/dia), segundo os níveis de concentrado na dieta.....	49
TABELA 3 Consumo de proteína bruta (kg/animal/dia) nos períodos e média do período total, em função dos níveis de concentrado na dieta.....	53
TABELA 4 Consumo de NDT(kg/animal/dia) nos períodos e média do período total, em função dos níveis de concentrado na dieta.....	54
TABELA 5 Peso vivo inicial e final, ganho de peso total e diário dos novilhos, segundo os níveis de concentrado na dieta.....	55
TABELA 6 Ganho de peso médio diário (kg/dia) nos períodos experimentais, segundo os níveis de concentrado na dieta.....	56
TABELA 7 Peso de carcaça quente (PCQ) e rendimento de carcaça quente (RCQ), segundo os níveis de concentrado na dieta.....	58
TABELA 8 Comprimento de carcaça (CC), comprimento de perna (CP) e espessura de coxão (EC), segundo os níveis de energia na dieta.....	60
TABELA 9 Área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EG), segundo os níveis de concentrado na dieta.....	62
TABELA 10 Médias das percentagens de osso (PO), músculo (PM) e gordura (PG) nas carcaças dos animais alimentados com 0,8, 1,1 e 1,4% do peso vivo em concentrado.....	64
TABELA 11 Médias dos pesos dos órgãos internos, gordura renal e gordura interna, segundo os níveis de concentrado na dieta.....	67
TABELA 12 Médias gerais de pH e temperatura 24 horas após o abate, em função dos níveis de concentrado na dieta.....	70
TABELA 13 Pontuação atribuída à conformação das carcaças, segundo os níveis de concentrado na dieta.....	73
TABELA 14 Pontuações atribuídas à textura, coloração e marmoreio da carne, nos tratamentos.....	75
TABELA 15 Perdas no descongelamento (PDE), cocção (PCO) e pontuações atribuídas à maciez, suculência e palatabilidade da carne, segundo os níveis de concentrado na dieta.....	78
TABELA 16 Porcentagens de umidade, proteína, cinzas e gordura da carne, segundo os níveis de concentrado na dieta.....	81

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 Consumo de matéria seca (CMS) nos períodos experimentais, em função dos níveis de concentrado na dieta.....	50
GRÁFICO 2 Curva de declínio de pH durante o resfriamento da carcaça, segundo os níveis de concentrado na dieta.....	71
GRÁFICO 3 Curva de declínio da temperatura da carcaça durante o resfriamento, segundo os níveis de concentrado na dieta.....	72

RESUMO

Realizado na Estação Experimental Fazenda Modelo - IAPAR, Ponta Grossa-PR, entre junho e novembro de 2001, o presente estudo avaliou o desempenho e as características da carcaça de novilhos terminados em confinamento, alimentados com níveis crescentes de concentrado na dieta. Foram utilizados 18 animais meio sangue Purunã/Canchim com idade média inicial de 12 meses e peso médio inicial de 278 quilos, confinados por 160 dias em baias individuais. A alimentação foi silagem de milho a vontade, mais um concentrado composto por 73% de grãos de milho moído, 25% de farelo de soja e 2% de minerais, fornecido segundo os tratamentos: T1 = 0,8% do peso vivo; T2 = 1,1% do peso vivo e T3 = 1,4% do peso vivo. Durante a fase de confinamento, foi avaliado o ganho de peso médio diário, o consumo de matéria seca e a conversão alimentar. Os animais foram abatidos com idade média de 17 meses. Nas carcaças foram realizadas mensurações de pH e temperatura no dianteiro, lombo e posterior. Também foram realizadas mensurações de comprimentos de carcaça e perna, espessura de coxão, coloração, textura, marmoreio e área de olho de lombo. Ainda foram feitas análises de maciez, suculência, palatabilidade e análise química da carne. Foram pesados os órgãos internos, gorduras renal, interna e rabo. O consumo de matéria seca aumentou linearmente ($P < 0,01$) com o aumento de concentrado na dieta. A conversão alimentar e o peso final não foram influenciados ($P > 0,05$) pelo nível de concentrado na dieta. Houve efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso médio diário e ganho de peso total ($P < 0,01$). As avaliações das características de carcaça revelaram efeito do tratamento ($P < 0,05$) sobre o peso de carcaça quente, que foi maior no tratamento 1,4% do PV, não havendo diferença estatística ($P > 0,05$) entre este e 1,1% do PV, sendo que o tratamento 0,8% do PV apresentou o menor ($P < 0,05$) peso de carcaça quente. Contudo, o aumento de concentrado não teve efeito ($P > 0,05$) sobre o rendimento de carcaça quente. Os comprimentos de carcaça, perna e espessura de coxão não foram influenciados ($P > 0,05$) pelo nível de concentrado na dieta. Da mesma forma, a área de olho de lombo e a espessura de gordura subcutânea não sofreram efeito ($P > 0,05$) dos tratamentos. O mesmo verificou-se para as porcentagens de osso, músculo e gordura. Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para peso dos órgãos internos. O nível de concentrado não teve efeito ($P > 0,05$) sobre o pH final da carcaça. Por outro lado, o aumento de concentrado na dieta propiciou uma maior temperatura final da carcaça ($P < 0,05$). Não foram verificados efeitos ($P > 0,05$) dos níveis de concentrado sobre a conformação da carcaça, coloração, textura e marmoreio da carne. Não houve efeito ($P > 0,05$) dos níveis de concentrado sobre perdas no descongelamento, cocção, maciez e palatabilidade da carne. Entretanto, a carne de animais alimentados com níveis mais altos de concentrado (1,1 e 1,4% do PV) apresentou maior ($P < 0,05$) suculência do que o menor nível de concentrado. Os níveis de concentrado das dietas não tiveram efeito ($P > 0,05$) sobre as características químicas da carne.

Palavras-chave: ganho de peso, eficiência nutricional, área de olho de lombo, gordura, órgãos, qualidade organoléptica

ABSTRACT

The objective of the present experiment was to evaluate the effect of feeding increasing levels of concentrate to feedlot steers on animal performance and carcass characteristics. Crossbred animals (18) Purunã x Canchim of 12 months of age and mean initial weight of 278 kg were confined individually, at the Experimental Station of Fazenda Modelo, IAPAR – Ponta Grossa, Paraná. Feed formulation consisted of corn silage *ad libitum* and a concentrate composed of 73% corn grain, 25% soybean meal and 2% mineral mixture, given at different proportions, according to treatment: T1 = 0.8% live weight (LW); T2 = 1,1% LW; T3 = 1,4% LW. Average daily gain, dry matter intake and feed conversion efficiency were evaluated along the confinement period. Animals were slaughtered at an average of 17 months of age. Carcass temperature and pH were measured at the forequarter, loin and rear. Other characteristics measured were carcass and leg length, round thickness, coloration, texture, marbling and loin surface area. Also the tenderness, juiciness and palatability were evaluated and chemical composition of the meat was analyzed. Internal organs, perirenal fat and tail were weighed for the calculation of the percentage of the body weight they represented. Dry matter intake increased linearly ($P<0.01$) with the increasing level of concentrate. Feed conversion efficiency and final weight were not affected ($P>0.05$) by the level of concentrate in the diet. A significant effect of treatment was observed on daily weight gain and total weight gain ($P<0.01$). There was a significant difference ($P<0.05$) among treatments for the weight of hot carcass, which was greater for T3 than T1, with no difference between T3 and T2 ($P>0.05$). However, the level of concentrate in the diet did not affect significantly carcass yield, carcass and leg length, or round thickness. Likewise, no effect was observed on loin surface area or depth of subcutaneous fat, bone, muscle and fat proportions in meat, weight of internal organs or carcass pH. However, a significant difference ($P<0.05$) was seen on carcass temperature, which was higher at T3. Carcass conformation, coloration, texture and marbling were not significantly changed by the increasing levels of concentrate in the diet, as well as weight loss at thawing and cooking, and tenderness and juiciness of the meat. Nevertheless, meat juiciness was significantly lower at the lowest level of concentrate in the feed ($P<0.05$). Concentrate levels also did not affect ($P<0.05$) chemical characteristics of the meat.

Key words: weight gain, nutritional efficiency, loin surface area, internal organs

1 INTRODUÇÃO

A produção de novilhos jovens proporciona vantagens aos pecuaristas, como retorno mais rápido de capital investido e isenções tributárias. Os novilhos jovens são mais eficientes na conversão alimentar, tem maior ímpeto de crescimento e elevadas taxas de ganho de peso (SAMPAIO *et al.*, 1998).

O confinamento de bovinos na fase de terminação tem-se revelado uma alternativa tecnológica importante na intensificação de sistemas de produção de bovinos de corte. Por meio dele, tem-se obtido aumento no ganho de peso diário dos animais e sensível redução da idade de abate, com reflexos positivos na taxa de desfrute, na obtenção de carcaças de melhor qualidade e no maior giro de capital (SOUZA *et al.*, 2002).

A idade de abate e o grau de acabamento são fatores responsáveis pela qualidade das carcaças, sendo que para o consumidor o fator maciez é um dos principais (RESTLE, 1998a).

Os componentes químicos (água, proteína e minerais) e físicos (osso, músculo e gordura) do corpo variam em função da idade, peso, espécie, raça, classe sexual e nível de ingestão (VÉRAS *et al.*, 2000c). Com o passar da idade, ocorrem aumentos na deposição de gordura e redução nas concentrações de água, proteína e minerais no corpo animal. Com relação ao sexo, as principais diferenças são verificadas na deposição de gordura, sendo que dentro de um mesmo grupo racial, as fêmeas apresentam maior deposição do que os machos castrados e estes, mais que os inteiros.

A terminação de novilhos inteiros tem como fatores positivos a maior produtividade, por meio do aumento do ganho de peso, melhor eficiência nutricional e rendimentos de carcaça e carne, porém, sem dúvida, tem como limitação principal a dificuldade em se obter carcaças com acabamento adequado, o que é fundamental para o resfriamento, armazenamento e comercialização.

A densidade energética das rações acima do nível de manutenção modifica a composição do corpo animal. JONES *et al.* (1985) observaram que animais alimentados com dietas à base de concentrado apresentaram maiores teores de gordura nas carcaças do que aqueles alimentados com dietas à base de volumoso.

O aumento da densidade energética através do fornecimento de maiores quantidades de concentrados pode melhorar a eficiência e o desempenho animal (SANTINI e ELIZALDE, 1993) e alterar aspectos qualitativos e quantitativos da carcaça e da carne (ARTHAUD *et al.* 1977). No entanto, este aumento na quantidade de concentrado pode se tornar inviável devido ao alto custo (RESTLE, 1997).

Admitindo-se que a alimentação participa com percentual elevado nos custos totais de produção, o estudo do efeito da adição de diferentes proporções de concentrado nas rações é fundamental, pois permite determinar o nível ótimo, para que se obtenha o melhor desempenho animal aliado à resposta econômica (COSTA *et al.*, 2002a).

Os trabalhos realizados na Estação Experimental Fazenda Modelo do IAPAR demonstraram que animais inteiros, terminados em confinamento, alimentados com apenas 1% do peso vivo em concentrado na dieta (MOLETTA e PEROTTO, 1997; MOLETTA e BREN, 1999; MOLETTA, 1999; PEROTTO *et al.*, 1999; PEROTTO *et al.*, 2000), resultaram em carcaças com deficiência na cobertura de gordura subcutânea, o que tem provocado dificuldades para a comercialização por restrições dos frigoríficos, que alegam, com razão, problemas para conservação das carcaças durante o resfriamento e comercialização.

Desta maneira, o presente estudo teve como objetivos avaliar o desempenho e características de carcaça de novilhos precoces, terminados em confinamento, alimentados com níveis crescentes de concentrado na dieta.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CONSUMO VOLUNTÁRIO

O termo mais comumente utilizado para descrever o limite máximo de apetite é o consumo voluntário, obtido quando o alimento é oferecido *ad libitum*.

O consumo é um dos pontos importantes que pode limitar o nível de produtividade em bovinos de corte, ou seja, maiores ganhos de peso em intervalos mais curtos (LADEIRA *et al.*, 1999).

A relação entre a qualidade da forragem e o tipo de suplemento fornecido pode apresentar diferentes respostas. Para forragens de baixa qualidade, o consumo total de nutrientes normalmente aumenta com a adição de um concentrado. Porém, quando a qualidade da forragem aumenta, o suplemento pode diminuir o consumo de forragem, aumentando ou não o desempenho do animal (RIBEIRO FILHO *et al.*, 1998).

O consumo de dietas com altos teores de fibra é controlado por fatores físicos, como a taxa de passagem e enchimento ruminal, ao passo que dietas com altos teores de concentrado (alta densidade energética) têm consumo controlado pela demanda energética e por fatores metabólicos (NRC, 1996).

CAVALCANTI (2002) relata que o consumo é controlado por um mecanismo físico, que reflete a distensão do retículo-rúmen, e outro fisiológico, que reflete a homeostase.

De acordo com THIAGO e GILL (1990), há dois fatores que limitam o consumo. Quando forragens com baixas taxas de digestão são fornecidas aos animais, o fator limitante é a capacidade física do rúmen. Por outro lado, quando forragens com altas taxas de digestão são ingeridas, a liberação de nutrientes no rúmen limitaria o consumo.

O consumo de matéria seca pode ser influenciado por fatores fisiológicos, como tamanho e composição corporal (especialmente a gordura), demanda da produção, sexo, idade, estágio fisiológico, efeitos ambientais (temperatura, clima e fotoperíodo), manejo alimentar e disponibilidade da forragem, além de efeitos das dietas, como conteúdo de água do alimento, grau de fermentação em silagens, teor de proteína e formas de processamento (BÜRGER *et al.*, 2000).

HOOVER (1986), em trabalho de revisão, relatou que tem sido demonstrada alta correlação entre o consumo de MS e o teor de FDN da forragem. De acordo com o autor, dietas contendo menos de 65% de concentrados, ou mais de 32% de FDN, têm o consumo definido pelo efeito de enchimento.

Segundo Van Soest¹, citado por RESENDE *et al.* (2001), o animal consome alimento para manter a ingestão constante de energia e a ingestão de matéria seca diminui com o aumento da digestibilidade em dietas de alta qualidade, em que a fração fibrosa (FDN) é pequena e, provavelmente, não influencia na ingestão, que será controlada pelo requerimento energético do animal. O fator que determina a saciedade, controlando a ingestão, nesse caso, é a densidade calórica da ração.

Vários resultados obtidos com a utilização de diferentes níveis de concentrado na dieta demonstraram haver um aumento linear nos consumos de matéria seca pelos animais com aumento de concentrado, podendo este ter ocorrido em virtude da menor quantidade de FDN ingerida. A utilização de baixos níveis de concentrado resultou num consumo limitado, devido ao enchimento do rúmen em decorrência dos aumentos nos níveis de fibra (TIBO *et al.*, 2000; LADEIRA *et al.*, 1999).

O esvaziamento do trato gastrointestinal é dado pelo aumento na taxa de passagem; assim, a ingestão é inversamente relacionada com o conteúdo de FDN da dieta. Quando o volume da dieta é limitante, os animais não são capazes de consumir quantidades suficientes de matéria seca para atender suas necessidades energéticas, o que implica em queda no desempenho (RESENDE *et al.*, 2001).

¹ VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. *J. Anim. Sci.*, n. 24, v. 2, p. 834-843, 1965.

COSTA *et al.* (2002a), visando avaliar o desempenho produtivo de novilhos zebu alimentados com dietas contendo 5, 35 e 65% de concentrado na matéria seca das rações, observaram resposta linear crescente do consumo em kg/dia. Entretanto, quando expresso em relação ao peso vivo, este não foi influenciado, obtendo-se a média de 2,36% do peso vivo. Um aumento linear no consumo de matéria seca com a elevação do nível de concentrado também foi verificado por VARGAS *et al.* (2001), que trabalharam com bovinos 7/8 holandês-zebu alimentados com níveis de 0, 25, 50 e 75% de concentrado.

Outros autores como VÉRAS *et al.*, (2000a) e GESUALDI JUNIOR *et al.*, (1999), verificaram uma influência quadrática dos níveis de concentrado sobre o consumo de matéria seca. OLIVEIRA *et al.* (1998a) estimaram um consumo máximo de matéria seca de 8,83 kg/MS/dia, com 57,58% de concentrado na dieta.

Na avaliação do desempenho de tourinhos Brangus x Nelore alimentados com diferentes proporções de concentrado (20, 40, 60 e 80%), PUTRINO *et al.* (2002) verificaram comportamento quadrático para ingestão de matéria seca pelas duas raças em estudo. A curva foi crescente para Brangus até o tratamento de 60% de concentrado e para o Nelore até o tratamento de 40% de concentrado.

MANTANHOLI *et al.* (2002) verificaram consumos de matéria seca na ordem de 8,24 kg MS/kg PV em animais da raça Pardo Suíço, que receberam 1,3% do peso vivo em concentrado.

No estudo do consumo de rações contendo quatro níveis de concentrado (12,5, 25,0, 37,5 e 50,0%) por bovinos Holandeses e Nelore e por bubalinos, RODRIGUES *et al.* (1996a) observaram aumentos sucessivos no consumo de matéria seca com a elevação do nível de concentrado na dieta, tendo que a limitação do consumo se deu, basicamente, pelo mecanismo de distensão.

MONTAGNER *et al.* (2000), estudando o efeito de diferentes níveis de concentrado (30, 45 e 60%) sobre o desempenho de novilhos superprecoces, verificaram maior consumo de matéria seca no maior nível de concentrado, inclusive com melhores resultados econômicos. Da mesma forma, RESTLE *et al.* (1999b) observaram maior consumo de matéria seca para terneiros alimentados com silagem de milho e 30% de concentrado na dieta em comparação àqueles que receberam apenas 16% de concentrado na dieta.

Já SILVA (1999b) encontrou melhores resultados para consumo de matéria seca, quando novilhos de sobreano foram alimentados com níveis mais moderados de concentrado na dieta (25, 35 ou 45% de concentrado na dieta).

No estudo do desempenho de bezerros holandês-zebu, alimentados com 50 e 75% de concentrado na dieta, RODRIGUES FILHO *et al.* (2000) observaram maior consumo de matéria seca quando o nível de concentrado na dieta foi aumentado. Da mesma forma, VARGAS JÚNIOR *et al.* (1999) verificaram maiores consumos de matéria seca para novilhos que receberam 70% de concentrado na dieta, quando comparados àqueles que receberam apenas 40% de concentrado na dieta.

Na avaliação de animais terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos (400, 440 e 480 kg), CRUZ *et al.* (1995) não encontraram diferenças no consumo de matéria seca.

Vários estudos como os de CARDOSO *et al.* (2000); CARVALHO *et al.* (1997), STRACK *et al.* (2000a), FEIJÓ *et al.* (1996a) e SILVA *et al.* (2002) não encontraram efeito da inclusão de concentrado na ração sobre o consumo de matéria seca.

2.2 GANHO DE PESO E CONVERSÃO ALIMENTAR

O desempenho econômico da engorda de bovinos em confinamento não só depende do potencial genético, mas também da qualidade e manejo da alimentação (ALVES *et al.* 2000).

Pode-se obter a maximização na produção aumentando-se o ganho diário de peso vivo, utilizando-se concentrados em dietas balanceadas para animais em confinamento (OLIVEIRA *et al.*, 1998a). No entanto, a melhoria do nível nutricional com maiores quantidades de concentrado pode inviabilizar a atividade devido ao alto custo (RESTLE, 1997). Dessa forma, o ganho de peso e a conversão alimentar são importantes parâmetros na avaliação dos animais (FERREIRA *et al.* 1998a).

Resultados obtidos com diferentes níveis de concentrado (0,6; 0,9; e 1,2% do peso vivo em concentrado) na dieta de novilhos inteiros demonstraram que há redução nos dias de terminação pelo aumento do ganho de peso médio diário influenciado pelo maior nível de concentrado na dieta (RESTLE *et al.*, 1999a).

BREN e MOLETTA (1999); ao avaliarem a terminação em confinamento de novilhos aos 24 meses de idade, inteiros, castrados aos 10 meses de idade e castrados ao início do confinamento, alimentados com silagem de milho e 1% do peso vivo de concentrado; verificaram ganhos de peso superiores para os inteiros (1,461 kg/dia), em relação aos castrados aos 10 meses de idade (1,272 kg/dia) e castrados ao início do confinamento (1,141 kg/dia), além dos inteiros terem apresentado melhor conversão alimentar.

CRUZ *et al.* (1995); ao realizarem estudos objetivando obter o peso ótimo de abate de machos não castrados aos 15 e 18 meses de idade, baseando-se no desempenho em confinamento e nas características de carcaça; verificaram que os animais abatidos com 400, 440 e 480 kg de peso vivo apresentaram valores semelhantes de eficiência de conversão alimentar, porém o grupo abatido com 480 kg apresentou menor ganho diário de peso.

Na avaliação de novilhos de sobreano recebendo diferentes níveis de concentrado (25, 35 ou 45% da matéria seca da dieta) durante a terminação em confinamento, SILVA (1999b) obteve uma conversão alimentar de 7,71 kgMS/kg de ganho para os animais alimentados com 45% de concentrado, contra 8,67 kgMS/kg ganho dos outros dois níveis.

Da mesma forma, BAIL *et al.* (2000), ao avaliarem novilhos em confinamento com níveis de concentrado de 30 e 45% na dieta, observaram que a conversão alimentar foi melhor nos novilhos confinados com o nível de 45% de concentrado (6,75 kgMS/kg), em relação àqueles confinados com 30% (7,80 kgMS/kg). Contudo, não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos.

Já SILVA *et al.* (2000) e SILVA *et al.* (2002) não verificaram influência dos níveis de concentrado na dieta (20, 40, 60 e 80%) sobre o ganho de peso e conversão alimentar de novilhos Nelores inteiros terminados em confinamento.

Objetivando avaliar o efeito do sistema de terminação de bovinos Canchim inteiros sobre a idade de abate e características de carcaça, MOLETTA e PEROTTO (1997) observaram ampla superioridade dos animais recriados e terminados em confinamento sobre os animais mantidos em pastagem, sendo que os animais confinados foram abatidos aos 566 dias de idade (461 kg de peso vivo) com um ganho de peso médio de 911g/dia, ao passo que na pastagem o abate ocorreu aos 872 dias (469,67 kg de peso vivo), com um ganho de 497 g/dia.

GESUALDI JUNIOR *et al.* (1999), estudando o efeito de níveis de concentrado em rações para bovinos F1 Limousin x Nelore, com 14 meses de idade e peso inicial de 330 kg; observaram respostas quadráticas no ganho médio diário com a elevação do nível de concentrado. A conversão alimentar e os dias gastos em confinamento apresentaram resposta linear decrescente. O maior retorno econômico foi alcançado com o nível de 62,5% de concentrado na ração.

Na comparação de novilhos Nelore com Brangus alimentados com dietas contendo 20, 40, 60 e 80% de concentrado, PUTRINO *et al.* (2002) obtiveram um comportamento quadrático para ganho de peso de novilhos Brangus e linear para novilhos Nelore, não verificando diferenças significativas para eficiência alimentar com o aumento de concentrado na dieta.

MONTANHOLI *et al.* (2002) verificaram ganhos de peso de 1,368 kg/dia e conversão alimentar de 4,8 kg MS/kg PV em animais da raça Pardo Suíço com idade média inicial de oito meses, recebendo 1,3% do peso vivo em concentrado.

Na avaliação do desempenho produtivo de novilhos zebu alimentados com 5, 35 e 65% de concentrado na matéria seca das rações, COSTA *et al.* (2002a) verificaram um decréscimo linear da conversão alimentar com a adição de concentrado na ração. Da mesma forma, os ganhos médios diários de peso vivo, peso de corpo vazio e de carcaça cresceram linearmente em função do acréscimo de concentrado na dieta.

Contrariamente, FEIJÓ *et al.* (1996a), no estudo do desempenho de Novilhos F1 Pardo Suíço x Nelore alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta, observaram que o desempenho, em função da adição de concentrado na ração, é curvilíneo e apresenta melhor relação custo x benefício na faixa de 20 a 60% da ração, sendo que a escolha deve levar em conta que níveis mais elevados melhoram o desempenho animal, mas diminuem a rentabilidade. A conversão alimentar tendeu a melhorar com o aumento de concentrado, variando de 10,7 para 7,0 kg de MS/ kg de ganho de peso.

Em outro estudo, utilizando novilhos Nelore terminados com diferentes relações volumoso/concentrado (100:0; 80:20; 60:40 e 40:60) e duas fontes protéicas (farelo de soja e grão de soja moído), FEIJÓ *et al.* (1996b) verificaram que a adição de concentrado proporcionou respostas curvilíneas para o ganho médio diário dos animais, sendo o melhor resultado obtido no nível de 40% com farelo de soja (1.491 g/dia). A conversão alimentar tendeu a melhorar com o aumento de concentrado.

LUZ e SILVA *et al.* (2002), estudando diferentes níveis de concentrado na dieta de 48 novilhos Brangus e Nelore, observaram ganhos médios diários de 0,96, 1,18, 1,29 e 1,20 kg para os novilhos Brangus e de 0,77, 0,91, 0,99 e 1,101 kg para novilhos Nelore, de acordo com os níveis de concentrado na dieta, 20, 40, 60 e 80%, respectivamente.

Diversos estudos demonstraram uma melhoria na conversão alimentar e no ganho de peso médio diário com o aumento de concentrado na dieta, em destaque: RODRIGUES FILHO *et al.* (2000), VARGAS JÚNIOR. *et al.* (1999), FERREIRA *et al.* (1998a), MONTAGNER *et al.* (2000) e RESENDE *et al.* (2001).

2.3 CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E DA CARNE

2.3.1 Características quantitativas

2.3.1.1 Peso de carcaça

Normalmente registra-se o peso de carcaça quente e, quando possível, o peso da carcaça fria, obtido após 24 a 48 horas em câmara fria. Em carcaças de mesmo comprimento e acabamento semelhante, as de maior peso apresentam melhor conformação e, via de regra, uma melhor proporção da porção comestível. O peso de abate de um animal dentro de uma mesma idade representa também um fator de eficiência produtiva do sistema de criação (MÜLLER, 1980).

2.3.1.2 Rendimento de carcaça

Entre as mensurações para a avaliação da capacidade produtiva do animal está o rendimento de carcaça (OLIVEIRA *et al.*, 1998b). Esta característica é, geralmente, o primeiro índice a ser considerado no estudo de carcaças bovinas, expressando a relação percentual entre os pesos da carcaça e do animal (PERON *et al.*, 1993). No Brasil, a comercialização de bovinos baseia-se no rendimento de carcaça (FERREIRA *et al.*, 2000). No entanto, este deve ser utilizado em conjunto com outros parâmetros, como o rendimento dos cortes primários e comerciais (GESUALDI JÚNIOR *et al.*, 2000).

Uma carcaça é composta principalmente da porção muscular, dos ossos e da gordura, sendo a gordura o mais variável dos três componentes e também o que exerce maior influência no rendimento. Vários fatores estão relacionados ao rendimento, dentre os quais os mais importantes são: o grau de acabamento (quantidade de gordura), tipo de dieta, sexo e raça (LUCHIARI FILHO, 2002a). Entre eles, o nível energético da dieta consumida apresenta grande importância, já que a deposição de gordura corporal promove diferenças na quantidade e qualidade da carcaça produzida (FRANZOLIN e SILVA, 2001).

Com relação ao tipo de dieta, animais recebendo alto teor de volumoso apresentam uma grande quantidade de conteúdo gastrointestinal, diminuindo assim o rendimento. Na literatura têm sido relatados valores da ordem de 10% de conteúdo gastrointestinal em relação ao peso vivo, em dietas com alto teor de concentrado, até valores superiores a 25% para animais recebendo somente volumosos (feno) (LUCHIARI FILHO, 2000a).

Na avaliação de novilhos Nelore terminados em confinamento e alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta, SILVA *et al.* (2002) observaram um aumento linear do rendimento de carcaça em relação ao peso vivo com a inclusão de concentrado na dieta. De acordo com estes autores, o principal fator que influenciou o aumento de rendimento foi a diminuição linear do conteúdo gastrointestinal com o aumento dos níveis de concentrado na dieta, pois as dietas com maiores níveis de concentrado apresentam maior digestibilidade, 75,7; 79,9; 79,9; 80,8% para os níveis de 20, 40, 60 e 80% de concentrado na dieta, respectivamente.

Estudando a influência de três níveis de concentrado em relação ao peso vivo (0,6%, 0,9% e 1,2%) nas dietas de novilhos Charolês x Nelore, abatidos ao 24 meses de idade e com 420 kg de peso vivo, RESTLE *et al.* (2000a) não observaram diferenças significativas entre os tratamentos para rendimento de carcaça fria. Da mesma forma, FERREIRA *et al.* (1998a) e FERREIRA *et al.* (2000) não verificaram influência dos níveis de concentrado sobre o rendimento de carcaça de novilhos F1 Simental x Nelore, tanto em relação ao peso vivo, quanto ao peso de corpo vazio.

Todavia, melhores rendimentos de carcaça foram encontrados para novilhos Braford inteiros, abatidos com 390 kg de peso vivo e 12 meses de idade, quando alimentados com dietas contendo 30% de concentrado, em relação àqueles que receberam 16% de concentrado na dieta (RESTLE *et al.*, 2000b).

Respostas positivas ao aumento de concentrado na dieta também foram observadas por GESUALDI JÚNIOR *et al.* (2000); que ao trabalharem com bovinos F1 Limousin x Nelore, recebendo diferentes níveis de concentrado; verificaram um crescimento linear do rendimento de carcaça em relação ao peso vivo à medida que o nível de concentrado da dieta foi elevado. Neste mesmo estudo, não foi verificado maior rendimento de carcaça quando expresso com base no peso de corpo vazio.

Na avaliação do desempenho de novilhos F1 Pardo Suíço x Nelore alimentados com 0, 20, 40 e 60% de concentrado na dieta, FEIJÓ *et al.* (1996a) observaram que o rendimento de carcaça foi melhor nos tratamentos 20, 40 e 60 %, em relação ao tratamento 0 % de concentrado na dieta.

Em um outro estudo, utilizando novilhos Nelore recebendo diferentes relações volumoso/concentrado e duas fontes protéicas (farelo de soja e grão de soja moído), FEIJÓ *et al.* (1996b) verificaram que o rendimento de carcaça foi inferior nos tratamentos com 40% de concentrado e no tratamento com 20% de concentrado utilizando o grão de soja.

Já BRONDANI *et al.* (2002a) não observaram aumento no rendimento de carcaça quente e fria quando bovinos superprecoces de diferentes grupos genéticos receberam níveis diferenciados de energia na dieta, baixo (12% de concentrado) e alto (32% de concentrado).

Da mesma forma, PUTRINO *et al.* (2002) não verificaram melhores rendimentos de carcaça quente em tourinhos Brangus x Nelore alimentados com diferentes proporções de concentrado na dieta (20, 40, 60 e 80%).

2.3.1.3 Rendimento de osso, músculo e gordura

A composição da carcaça em relação a músculo, ossos e gordura exerce importante influência do ponto de vista comercial. À medida que se aumenta o grau de gordura, diminuem proporcionalmente os teores de músculo, ossos e tendões. A alimentação contínua no desenvolvimento dos animais exerce acentuada influência na relação carne x osso x gordura, favorecendo a proporção de carne em detrimento dos demais componentes. De um modo geral, a composição da carcaça depende da composição genética, da idade, da raça, da alimentação e do manejo, bem como das condições ambientais (PARDI *et al.*, 1995).

Em termos de peso, os principais tecidos que constituem a carcaça dos animais domésticos são o muscular, adiposo e ósseo. O desenvolvimento destes três tecidos não ocorre de forma isométrica. A proporção de ossos na carcaça diminui lentamente à medida que o peso do animal aumenta, constituindo-se no tecido de menor variação. Os músculos representam alta porcentagem do peso total ao nascimento, que aumenta ligeiramente e começa a decrescer à medida que se inicia a fase de deposição de gordura (SIGNORETTI, *et al.* 1999a). Dos componentes da carcaça, o músculo tem maior importância, já que este constitui a carne magra, comestível e disponível para venda (SILVA *et al.*, 2002)

A deposição de proteína é mais eficiente em termos de peso do tecido depositado. Isto ocorre porque para cada unidade de proteína depositada, cerca de três unidades de água são depositadas em associação, formando o músculo (MANELLA e BOIN, 2002a).

De acordo com MOLETTA e RESTLE (1996), a gordura é uma fração importante, pois influencia o aspecto visual da carcaça, a porção comestível e a qualidade da carne, além de servir como proteção (gordura subcutânea) contra a desidratação no resfriamento das carcaças.

Com a modernização no setor de produção da pecuária de corte, intensificou-se a busca de animais que possam converter alimento na maior quantidade de músculo, que produzam carcaças com a mais alta proporção de carne comercializável, animais que tenham harmonia e uniformidade nos componentes da carcaça, ou seja, a maior quantidade de músculos, a menor quantidade de ossos e quantidade exata de gordura uniformemente distribuída (CASTRO *et al.* 1979).

Poucos foram os trabalhos que utilizaram bovinos precoces com peso pré-determinado de abate e encontraram efeito significativo para acúmulo de gordura nas carcaças. O maior acúmulo ocorre em idades mais avançadas, quando o bovino tem um decréscimo no ímpeto de crescimento muscular (BERG e BUTTERFIELD, 1976).

Em um estudo realizado com 84 novilhos cruzas Charolês x Nelore, com vinte meses de idade e terminados com diferentes níveis de concentrado em relação ao peso vivo (0,6, 0,9 e 1,2%), RESTLE *et al.* (2000a) não observaram diferenças quanto às percentagens de osso, músculo e gordura nas carcaças.

Da mesma forma, GESUALDI JÚNIOR *et al.* (2000), ao estudarem a influência de cinco níveis de concentrado sobre as características de carcaça de bovinos F1 Limousin x Nelore, não verificaram influência dos diferentes níveis sobre as porcentagens de músculo e gordura da carcaça, bem como sobre as relações músculo:osso e gordura:osso. Contudo, verificaram um decréscimo linear da porcentagem de osso à medida que o nível de concentrado foi elevado. Os valores médios observados neste estudo para as percentagens de músculo e gordura foram 58,60% e 27,39%, respectivamente.

FERREIRA *et al.* (2000) e MUNIZ *et al.* (1997), trabalhando com novilhos F1 Simental x Nelore, observaram que a proporção de ossos na carcaça comportou-se de forma quadrática com a inclusão de concentrado na dieta, não havendo aumento ou diminuição das proporções de músculo e gordura. Já SIGNORETTI *et al.* (1999a) observaram uma diminuição da proporção de músculos e um aumento linear de gordura na carcaça de animais da raça Holandesa abatidos com 190 kg de peso vivo, enquanto a porcentagem de ossos não foi influenciada pela adição de concentrado na dieta.

Na avaliação de novilhos Braford alimentados com três níveis de concentrado na dieta (35%, 50% e 65%), PASCOAL *et al.* (1998) não verificaram diferenças percentuais para osso, músculo e gordura com a elevação do nível de concentrado na dieta. Da mesma forma, SILVA *et al.* (2002) não observaram diferenças para estas características quando trabalharam com 20, 40, 60 e 80% de concentrado na dieta de novilhos Nelore em fase de terminação.

No estudo da composição física da carcaça de machos Hereford e Aberdeen Angus alimentados com dois níveis de concentrado na dieta (12% e 32%), BRONDANI *et al.* (2002c) observaram maior porcentagem de músculo na carcaça de animais alimentados com nível energético mais alto, todavia, não encontraram diferenças significativas para porcentagem de osso e gordura na carcaça entre os diferentes níveis de energia.

RIBEIRO *et al.* (2002); trabalhando com tourinhos alimentados com três níveis de volumoso, 9,15 e 21% de bagaço de cana-de-açúcar *in natura* e alto concentrado na dieta; não verificaram alteração na composição física da carcaça dos animais experimentais. De acordo com estes autores, baixos níveis de fibras em dietas de alto concentrado não alteram a composição física das carcaças de animais inteiros abatidos muito jovens. Isso sugere que animais adultos provavelmente apresentariam resultados diferentes.

2.3.1.4 Área de olho de lombo

O componente de maior importância na carcaça é o músculo, já que este constitui a carne magra, comestível e disponível para a venda.

Os músculos que amadurecem mais lentamente representam o índice mais confiável do desenvolvimento e tamanho do tecido muscular das carcaças. O músculo dorsal *Longissimus dorsi* é um músculo de maturidade tardia e de fácil mensuração, o que o torna de preferência para este propósito (SAINZ, 1996). A área de olho de lombo, isoladamente, não apresenta uma correlação alta com a proporção de músculo na carcaça, mas utilizada em conjunto com outros parâmetros, auxilia na avaliação do grau de rendimento em cortes desossados da carcaça (MÜLLER, 1980). Crouse e Dikeman², citados por SAINZ (1996), demonstraram uma relação positiva entre a área de olho de lombo e várias medidas de rendimento de carcaça.

² CROUSE, J.D. e DIKEMAN, M.E. Determinates of the retail product of carcass beef. *J. Anim. Sci.*, v.42, n. 584, 1976.

GESUALDI JÚRIOR *et al.* (2000); ao avaliarem bovinos F1 Limousin x Nelore com 14 meses de idade e peso inicial de 330 kg, recebendo cinco níveis de concentrado na dieta; não verificaram aumento na área de olho de lombo em função dos níveis de concentrado. Da mesma forma, FERREIRA *et al.* (2000), STRACK *et al.* (2000b) e MUNNIZ *et al.* (1997) também não verificaram influência de diferentes níveis de concentrado sobre a área de olho de lombo.

Todavia, LUZ e SILVA *et al.* (2002), ao estudarem o efeito de diferentes níveis de concentrado na dieta (20, 40, 60 e 80%) sobre as características de carcaça de tourinhos Brangus x Nelore e Nelore, observaram efeito quadrático dos níveis de concentrado sobre a área de olho de lombo dos animais meio-sangue e uma tendência linear para esta medida nos animais Nelore. Já SILVA *et al.* (2002) não verificaram efeito da inclusão de concentrado na dieta sobre a área de olho de lombo de novinhos Nelore quando utilizaram níveis de concentrado idênticos aos utilizados por LUZ e SILVA *et al.* (2002).

2.3.1.5 Espessura de gordura subcutânea

Também conhecida como gordura de cobertura, é considerada como principal indicador da composição da carcaça em muitos sistemas de tipificação.

Nas últimas décadas, a espessura de gordura vem se tornando um importante indicativo de qualidade. Primeiro, porque aponta para o tipo de alimentação recebida pelo bovino (alta ou baixa energia), segundo, porque afeta diretamente a velocidade de resfriamento da carcaça, comportando-se como um isolante térmico (FELÍCIO, 1993).

A gordura, se não for em excesso, contribui positivamente na proporção comestível de uma carcaça, além de protegê-la da desidratação, evitar o escurecimento da parte externa dos músculos (MÜLLER, 1980) e diminuir a suscetibilidade ao encurtamento celular pelo frio (LUCHIARI FILHO, 2002b).

Quando há acabamento insuficiente, as carcaças ficam desprotegidas, gerando problemas que depreciam a qualidade da carne, como o escurecimento, perda de água (FELÍCIO, 1999a) e encurtamento das fibras, que acarreta prejuízos para a maciez da carne (MIRANDA *et al.*, 2001). Devido a este fato, os frigoríficos adotam como padrão valores de espessura de 3 a 6 mm, com um mínimo de 3 mm.

De acordo com os especialistas, uma boa cobertura de gordura e que reflete um bom acabamento é considerada como sendo mediano de 3 a 6 mm de espessura e, uniforme, acima de 6 mm até 10 mm de espessura (BRANT, 1984).

No entanto, Pinheiro,³ citado por YASSU (1998), relata que a camada de gordura só atende o interesse da indústria, serve apenas para que o frigorífico mantenha o mesmo processo de resfriamento para todos os tipos de carcaça.

No sistema de terminação de animais superprecoces observa-se uma certa dificuldade em alcançar o acabamento ideal dentro dos padrões, por se tratar de uma categoria de animais muito jovens. Com isso, o uso do concentrado em confinamento vem sendo uma das alternativas estudadas para este propósito. Segundo RESTLE *et al.* (1998a), a nutrição animal exerce nítida influência no acabamento do animal, podendo alterar a porcentagem de gordura na carcaça.

JONES *et al.* (1985) observaram que animais alimentados com dietas à base de concentrado apresentaram maiores teores de gordura nas carcaças do que aqueles cujas dietas eram à base de volumoso.

Contudo, RESTLE *et al.* (2000a) não encontraram diferenças significativas entre as espessuras de gordura (2,9, 2,8 e 2,8 mm) de novilhos cruzas Charolês x Nelore alimentados com 0,6, 0,9 e 1,2% do peso vivo em concentrado, respectivamente. Da mesma forma, STRACK *et al.* (2000b) não verificaram diferenças nas espessuras de gordura nas carcaças de novilhos alimentados com níveis crescentes de concentrado em relação ao peso vivo.

Na avaliação de bovinos F1 Pardo Suíço x Nelore alimentados com duas proporções de concentrado na dieta 1,44% (nível alto) e 0,72% (nível baixo) em relação ao peso vivo, SILVA *et al.* (1999a) verificaram maior espessura de gordura para os animais que receberam o nível mais alto de concentrado (3,5 versus 3,2 mm), alto e baixo, respectivamente.

³ PINHEIRO, L.E.L. Castração. **DBO Rural**, São Paulo, v.17, n.210, p. 68-70, abril/1998.

Já BRONDANI *et al.* (2002a), estudando as características quantitativas da carcaça de bovinos superprecoces de diferentes grupos genéticos terminados com diferentes níveis de concentrado (12% e 32% de concentrado), observaram interação significativa entre o grupo genético e o nível de concentrado para espessura de gordura subcutânea, sendo que no nível mais baixo de concentrado os bovinos da raça Hereford apresentaram maior espessura de gordura subcutânea do que os da raça Aberdeen Angus.

Contudo, SILVA *et al.* (2002) não observaram alterações na espessura de gordura subcutânea de animais Nelore que apresentaram um valor médio de 4,09 mm, quando estes foram alimentados com 20, 40, 60 e 80% de concentrado na dieta. De acordo com os autores, a não observância de alterações nesta característica pode estar associada ao fato do feno fornecido ter apresentado um bom valor nutritivo, que proporcionou um valor nutritivo ideal para todas as dietas, mesmo para o menor nível de concentrado. Um outro fator pode ter sido o abate dos animais em peso constante.

LUZ E SILVA *et al.* (2002), ao avaliarem diferentes níveis de concentrado (20, 40, 60 ou 80%) na dieta de tourinhos Brangus e Nelore, verificaram um efeito linear da espessura de gordura subcutânea em função dos níveis de concentrado nos animais Brangus e quadrático nos animais Nelore. Os tratamentos com alta porcentagem de concentrado permitiram uma deposição de gordura maior que os tratamentos com baixa energia, indicando a viabilidade do uso de dietas com valores mais altos de energia para a obtenção de animais com uma gordura de cobertura adequada a pesos e idades menores.

2.3.1.6 Comprimento de carcaça, comprimento de perna e espessura de coxão

O comprimento de carcaça apresenta alta correlação com o peso de carcaça e peso dos cortes de maior valor econômico e, em carcaças de comprimento e acabamento semelhantes, as de maior peso apresentam melhor conformação e, via de regra, melhor proporção da parte comestível (MÜLLER, 1980).

A perna é o componente da carcaça que apresenta maior contribuição para seu peso por possuir maiores massas musculares e maior rendimento da parte comestível (SILVA SOBRINHO, 2001). Portanto, maiores espessuras, comprimentos e rendimentos de tal componente refletirão em maiores rendimentos de carcaça.

Na literatura; poucos são os trabalhos comparando a mensuração dessas medidas de desenvolvimento de carcaça com níveis de concentrado. BRONDANI *et al.* (1998), na avaliação de terneiros Braford terminados aos 14 meses com diferentes níveis de concentrado, não encontraram diferença significativa para nenhuma medida de desenvolvimento de carcaça.

FERREIRA *et al.* (2000), estudando bovinos F1 Simental X Nelore, observaram que o comprimento da carcaça diminuiu linearmente com o aumento de concentrado na ração. Contudo, os níveis de concentrado não tiveram efeito sobre a espessura de coxão.

Da mesma forma, MUNNIZ *et al.* (1997) verificaram uma diminuição linear no comprimento de carcaça em resposta ao aumento de concentrado na dieta, quando novilhos F1 Simental x Nelore foram alimentados com 25, 37,5, 50, 62,5 e 75% de concentrado na dieta.

GESUALDI JÚNIOR *et al.* (2000) não verificaram influência ($P>0,05$) de diferentes níveis de concentrado sobre o comprimento de carcaça de novilhos F1 Limousin x Nelore, que apresentaram um valor médio de comprimento de carcaça de 120,40 cm. Este trabalho apresentou resultados diferentes de outros estudos, que mostraram uma diminuição do comprimento de carcaça com aumento de concentrado na dieta, uma vez que os animais se tornam mais compactos.

No estudo de diferentes níveis de concentrado sobre as características de carcaça de novilhos terminados em confinamento, STRACK *et al.* (2000b) não verificaram aumento nas medidas de comprimento de carcaça, comprimento de perna e espessura de coxão com a elevação do nível de concentrado na dieta. Da mesma forma, SILVA *et al.* (2002) não observaram alterações no comprimento de carcaça de novilhos Nelore quando utilizaram 20, 40, 60 e 80% de concentrado na dieta. O valor médio encontrado por estes autores para esta característica foi de 110,30 cm. Todavia, BRONDANI *et al.* (2002a) verificaram maior crescimento de perna em animais que receberam níveis de energia mais elevados.

2.3.2 Características qualitativas

2.3.2.1 Conformação

A conformação da carcaça prima pela harmonia entre as partes, devendo ser observada a convexidade das massas musculares para a valorização da mesma.

Pode ser considerada como fator qualitativo, levando-se em conta que animais de maior hipertrofia muscular proporcionam cortes com melhor aparência para o consumidor mais exigente, ou como fator quantitativo, neste caso, a afirmação baseia-se no fato de que carcaças de melhor conformação tendem a apresentar menor proporção de osso e maior porção comestível (MÜLLER, 1980).

Na avaliação de 84 novilhos cruzas Charolês x Nelore, com 20 meses de idade e alimentados com três níveis concentrado na dieta (0,6, 0,9 e 1,2%) do peso vivo em concentrado, RESTLE *et al.* (2000a) não observaram diferenças estatísticas para conformação entre os níveis estudados.

Da mesma forma, FEIJÓ *et al.* (1996c) não verificaram efeito de diferentes níveis de concentrado sobre a conformação da carcaça de novilhos F1 Pardo Suíço/Nelore. Contudo, concluíram que quando o ponto de abate é pré-determinado, diferenças entre níveis de concentrado são raras para características de carcaça.

BRONDANI *et al.* (2002c), estudando a composição física e porção comestível da carcaça de machos de dois grupos genéticos alimentados com dois níveis de concentrado (12% e 32% de concentrado) e abatidos aos 13 meses de idade, observaram melhor conformação das carcaças dos animais que receberam maior nível energético, sendo classificadas como boa típica, mostrando que a musculatura desenvolveu-se mais no nível energético mais elevado.

2.3.2.2 Textura

A textura é uma consequência oferecida à sensação sentida na boca quando se mastiga um alimento no seu estado sólido (CORÓ *et al.*, 1999), estando relacionada com o tipo e estado de interação entre as diferentes estruturas musculares e constituintes, sendo o tecido conjuntivo o principal limitante na maciez da carne.

A textura da carne é avaliada através da granulação que a superfície do músculo apresenta quando cortada e é constituída por um conjunto de fibras musculares agrupadas em fascículos envolvidos por uma tênue camada de tecido conectivo (perimísio). De um modo geral, animais jovens apresentam textura mais fina que animais de mais idade (MÜLLER, 1980).

Vários fatores como estado de rigor associado às propriedades da capacidade de retenção de água, gordura intramuscular, temperatura, teor de tecido conjuntivo e comprimento dos feixes intramusculares contribuem para a estrutura, firmeza e textura (DABÉS, 2001).

Na avaliação de 84 novilhos cruza Charolês x Nelore alimentados com três níveis de concentrado, 0,6, 0,9 e 1,2% do peso vivo em concentrado, RESTLE *et al.* (2000a) não observaram influência do nível de concentrado sobre a textura da carne. Da mesma forma, FEIJÓ *et al.* (1996c) não verificaram melhora na textura com o aumento de concentrado na dieta, quando trabalharam com novilhos F1 Pardo Suíço-Nelore alimentados com diferentes porcentagens de concentrado (0, 20, 40 e 60%).

Outros autores, como PASCOAL *et al.* (1998) e BRONDANI *et al.* (2002b) não verificaram alterações na textura da carne quando utilizaram diferentes níveis de concentrado na dieta.

2.3.2.3 Marmoreio

A gordura intramuscular, conhecida como marmorizado ou gordura entremeada está relacionada com a maciez, suculência e sabor da carne. É depositada com maior intensidade na fase de engorda dos bovinos, após o término da fase de crescimento e é influenciada pela raça e pelo nível energético da dieta (FELÍCIO, 1993). Como exemplo, SAINZ (1996) comenta que para atingir um nível de marmorização aceitável nos Estados Unidos é preciso confinar os novilhos a base de concentrado por um período de cerca de 120 dias antes do abate.

Em uma revisão de estudos envolvendo 2.600 carcaças bovinas, BLUMER (1962) encontrou que de 1 a 36% da variação na maciez foi atribuída ao marmoreio e 16% da variação na suculência foi atribuída à gordura.

Importantes propriedades do marmoreio incluem a quantidade e distribuição espacial das manchas marmorizadas, bem como a deposição individual de gordura no interior do músculo *longissimus dorsi*. O marmoreio, juntamente com a coloração, são bases para medição dos graus de qualidade da carne (USDA⁴, citado por GERRARD *et al.*, 1996).

RESTLE *et al.* (2000b), ao avaliarem diferentes níveis de concentrado sobre as características qualitativas da carcaça e da carne, observaram um acréscimo no marmoreio com o aumento do nível de concentrado na dieta. As pontuações encontradas neste trabalho foram de 4,24, 4,35 e 3,14 para 0,6, 0,9 e 1,2% do peso vivo em concentrado, respectivamente.

Contudo, RESTLE *et al.* (2000c) não encontram diferenças na pontuação para marmoreio quando utilizaram níveis de 16 e 30 % de concentrado na dieta de novilhos Braford, com 390 kg de peso e 12 meses de idade ao abate. Resultados semelhantes foram encontrados por PASCOAL *et al.* (1998), que não verificaram diferenças na pontuação para o marmoreio quando novilhos Braford foram alimentados com 35 e 65% de concentrado na dieta e abatidos com 345 kg.

Da mesma forma, BRONDANI *et al.* (2002b) não observaram diferenças nas pontuações para marmoreio quando novilhos Aberdeen Angus e Hereford foram alimentados com diferentes níveis de energia na dieta.

2.3.2.4 Coloração

Em condições normais de conservação, a cor é o principal atrativo dos alimentos. A cor da carne reflete a quantidade e o estado químico do seu principal pigmento, a mioglobina (FELÍCIO, 1999a). A concentração da mioglobina no músculo varia com: espécie, idade, distribuição da fibra (mais presente na fibra vermelha que na branca), sexo, músculo e atividade física (DABÉS, 2001).

⁴ USDA. **Official United States Standards for Grades of Beef Carcasses**. Agricultural Marketing Service, U.S. Dept. of Agriculture, Washington, DC., 1989.

Vários fatores influenciam na qualidade da carne, porém no momento da compra da carne, o consumidor observa apenas a cor do músculo e da gordura como sendo fator de qualidade mais importante, constituindo o critério básico para sua seleção, discriminando a carne escura, pois associa a cor escura com carne de animais mais maduros e, portanto, com a dureza da carne (SAINZ, 1996).

Em geral, admite-se que animais que recebem alimentação mais volumosa apresentam carnes mais escuras, como consequência do aumento da mioglobina do músculo, devido à alimentação rica em carotenos (Rico⁵, citado por SILVA SOBRINHO 2001), ainda que em ruminantes a natureza do alimento pouco influencie a cor da carne, devido às intensas transformações que os mesmos sofrem no rúmen (SILVA SOBRINHO, 2001).

RESTLE et. al. (2000a), comparando as características da carne de novilhos terminados em diferentes sistemas de alimentação, não observaram influência de diferentes níveis de concentrado (0,6; 0,9 e 1,2 % do peso vivo em concentrado) sobre a coloração e textura da carne.

No entanto, BRONDANI et al. (2002b), estudando as características qualitativas e sensoriais da carne de bovinos Aberdeen Angus e Hereford alimentados com dois níveis de concentrado na dieta (12% e 32% de concentrado), verificaram interação significativa entre grupo genético e nível de energia para cor da carne. A melhor coloração foi observada nos animais Aberdeen Angus recebendo nível baixo de energia. Já para os animais Hereford, não houve diferença entre os níveis de concentrado.

2.3.2.5 Maciez, suculência e palatabilidade

A maciez é um fator qualitativo determinante, sendo uma das mais importantes características organolépticas da carne, podendo ser definida como a facilidade de mastigar a carne com sensações distintas: uma inicial com facilidade de penetração e corte, uma mais prolongada com resistência a ruptura, e uma final com sensação de resíduo (SILVA SOBRINHO, 2001).

⁵ RICO, D.D.A. Calidad de las producciones ovinas. Criterios tecnicos, exigencias comerciales. In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE PRODUCCIÓN DE GANADO OVINO, v.3, 1992, Zaragoza, 16 p.

Esta característica pode ser medida por meio de uma equipe de provadores treinados e padronizados que possam distinguir os diversos níveis de maciez, suculência e sabor (SAINZ, 1996).

Muitos fatores podem influenciar a maciez da carne bovina, como genética, sexo, maturidade, acabamento, promotores de crescimento, velocidade de resfriamento, taxa de queda de pH, pH final e tempo de maturação (FELÍCIO, 1999a).

Em geral, os músculos esqueléticos contêm como proteína fibrosa, o tecido conjuntivo, que contribui em parte com a dureza das carnes e tende a variar muito pouco em quantidade total por peso de músculo em função da idade, sofrendo, entretanto, um aumento no número de ligações cruzadas termoestáveis entre os filamentos de colágeno. Este fato termina por reduzir a quantidade de colágeno solúvel e determina a redução da maciez com o avanço da idade dos animais (OLIVEIRA, 2000).

A maciez é diretamente influenciada pelo colágeno. As diferenças de maciez das carnes, em relação ao colágeno, não dependem somente da quantidade do colágeno presente, mas também de sua qualidade: tipos de colágeno e a natureza das ligações cruzadas (PEDREIRA, 2001).

A carne de animais alimentados com altos níveis energéticos na dieta, de modo a apresentarem um elevado ganho de peso, é mais macia. Isto porque a musculatura desses animais tem alta taxa de renovação do tecido conjuntivo, que reduziria a formação de ligações cruzadas inter e intramoleculares do colágeno (FELÍCIO, 1993). Já para Vestergaard⁶ *et al.* (2000), citados por PEREIRA *et al.* (2002), animais terminados com dietas de alto concentrado apresentam carne mais macia devido a maior deposição de gordura subcutânea e intramuscular, favorecendo a maciez da carne.

Visando estudar as características qualitativas e sensoriais da carne de tourinhos Hereford e Aberdeen Angus alimentados com dois níveis de energia na dieta (12% e 32% de concentrado), BRONDANI *et al.* (2002b) verificaram maior força de cisalhamento para o corte das fibras musculares de animais alimentados com o nível mais baixo de energia.

⁶ VESTERGAARD, M.; THERKILDSEN, M.; HENKEL, P.; JENSEN, L.R.; ANDERSEN, H.R.; SEJRSEN, K. Influence of feeding intensity, grazing and finishing feeding on meat and eating quality of young bulls and the relationship between muscle fibre characteristics, fibre fragmentation and meat tenderness. **Meat Science**, v. 54, p. 187-195, 2000.

Alsmeyer⁷ *et al.* (1959), citados por BLUMER (1962), utilizaram 281 animais para estudar os efeitos relativos da categoria animal, marmoreio, idade de abate e raça sobre a maciez da carne. Correlações baixas, mas altamente significativas, foram encontradas para pontuações de marmoreio *versus* a gordura.

ARTHAUD *et al.* (1977) verificaram alteração nas características qualitativas da carne e da carcaça de novilhos alimentados com diferentes níveis de energia na dieta e abatidos em quatro diferentes idades (12, 15, 18 ou 24 meses), quando submeteram os animais a níveis energéticos mais elevados.

Visando avaliar os efeitos de diferentes níveis de concentrado (20, 40, 60 e 80%) na dieta de tourinhos Brangus x Nelore, PEREIRA *et al.* (2002) não observaram melhora na maciez da carne dos animais da raça Brangus ao se elevar o nível de concentrado na dieta. Contudo, verificaram um efeito cúbico na maciez da carne dos animais da raça Nelore em função dos níveis de concentrado na dieta.

A sensação de suculência da carne está mais relacionada com o conteúdo de gordura que propriamente com o conteúdo de água e só pode ser avaliada durante a mastigação (SAINZ, 1996). Já os fatores que afetam o sabor e o aroma da carne são muitos e, geralmente, estão relacionados aos componentes associados à gordura (Crouse⁸ *et al.*, 1982, citados por SAINZ, 1996).

A palatabilidade diz respeito à percepção de características da carne, que podem agradar aos sentidos da visão, olfato e paladar. Várias são as características relacionadas com a palatabilidade da carne, dentre as mais importantes estão: maciez, marmorização, suculência, sabor e aroma (LUCHIARI FILHO, 2002b).

A intensidade do sabor é mais difícil de determinar do que a maciez e suculência. Por esta razão, estudos de palatabilidade indicam somente tendências de afinidade entre a quantidade de marmoreio com o sabor (BLUMER, 1962).

RESTLE *et al.* (2000b), visando avaliar a utilização de níveis crescentes de concentrado sobre as características qualitativas, não observaram melhora na maciez e suculência da carne com o aumento do nível de concentrado.

⁷ ALSMEYER, R.H.; PALMER, A.Z.; KOGER, M. KIRK, W.G. **The significance of factors influencing and/or associated with beef tenderness.** Proc. Eleventh Res. Conf. sponsored by the Res. Council Am. Meat Instit. Found, p. 85, 1959.

⁸ CROUSE, J.D.; FERRELL, C.L.; FIELD, R.A.; BUSBOOM, J.R.; MILLER, G.J. The relationship of fatty acid composition and carcass characteristics to meat flavor in lamb. **J. Food Qual.**, v. 5, n. 203, 1982.

Todavia, houve uma tendência da palatabilidade decrescer em função do aumento de concentrado na dieta.

Ao estudar os aspectos qualitativos da carne de novilhos Charolês x Nelore alimentados com três níveis de concentrado na dieta (0,6%, 0,9% e 1,2% do PV) e abatidos aos 22 meses de idade com 420 kg de peso vivo, RESTLE *et al.* (2000d) observaram influência do nível de concentrado sobre a maciez da carne, que aumentou à medida que o nível foi elevado. No entanto, neste mesmo estudo não foram observadas diferenças estatísticas para coloração, textura, marmoreio e suculência da carne.

Na avaliação da altura de corte da silagem associada a dois níveis de concentrado na dieta (16 e 30%) em novilhos Brafrord inteiros, abatidos aos 12 meses de idade com 390 kg de peso vivo, RESTLE *et al.* (2000c) observaram que o nível de 30% de concentrado na dieta propiciou maior suculência e carne mais macia, porém não teve influência sobre a palatabilidade da carne.

Já PASCOAL *et al.* (1998) não verificaram melhora na maciez, suculência e palatabilidade da carne quando novilhos Braford foram alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta.

2.3.2.6 Perda no descongelamento e cocção da carne

Poucos são os trabalhos que fazem relatos sobre a mensuração destas características. Mensurar o percentual de perda no descongelamento e cocção da carne pode auxiliar nas avaliações das características qualitativas como a maciez, suculência e palatabilidade, uma vez que estas características estão intimamente ligadas à quantidade de água retida no interior do músculo.

Na avaliação da qualidade da carne e da carcaça de novilhos Braford, terminados aos 14 meses com diferentes níveis de concentrado, PASCOAL *et al.* (1998) não verificaram diferenças para porcentagens de perda no descongelamento e cocção da carne quando os níveis de concentrado na dieta foram aumentados.

BRONDANI *et al.* (2002b), estudando as características qualitativas da carne de tourinhos superprecoces de diferentes grupos genéticos, terminados em confinamento com níveis de concentrado de 12% e 32%, observaram menores perdas de líquido durante o descongelamento no nível mais alto de energia.

2.4 CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DAS PARTES NÃO INTEGRANTES DA CARCAÇA

O crescimento animal é definido como sendo resultado do aumento no tamanho e das alterações na capacidade funcional dos vários tecidos e órgãos que ocorrem desde a concepção até a maturidade. O processo de crescimento inclui o aumento do número de células (hiperplasia) e o aumento no tamanho das células (hipertrofia) (GERASEEV *et al.*, 2002).

As partes não integrantes da carcaça tendem a variar com a raça, estágio de maturidade e nível nutricional, tendo influência direta sobre o rendimento da carcaça e ganho de peso. As diferenças que ocorrem nos tamanhos relativo dos órgãos internos, entre raças, também podem estar associadas a diferenças nas exigências de manutenção (JORGE *et al.*, 1999a; OWENS *et al.*, 1995). Sendo assim, o total de energia para manutenção exigida pelo tecido muscular é menor do que a energia exigida pelos órgãos internos (FERREL *et al.*, 1976).

MÜLLER (1980) enfatiza que o estudo das carcaças dos animais domésticos tem como finalidade avaliar parâmetros que podem ser, subjetiva ou objetivamente medidos, e que estão relacionados com aspectos qualitativos e quantitativos. Estes aspectos também dependem de vários fatores relativos ao meio ambiente e ao próprio animal, como o peso do aparelho digestivo, da gordura visceral, do sangue, da cabeça, cauda e patas (RIBEIRO *et al.*, 2001).

As funções primárias do trato gastrointestinal e de seus órgãos acessórios são a digestão e absorção de nutrientes essenciais para os processos metabólicos (SIGNORETTI *et al.*, 1996). Os órgãos vitais apresentam maior desenvolvimento em uma fase mais precoce da vida do animal e à medida que a idade avança, a velocidade de crescimento dos tecidos muscular e principalmente do adiposo é maior, passando os órgãos internos a representarem menor proporção do peso corporal vazio (Berg e Butterfield⁹, citados por JORGE *et al.*, 1997).

⁹ BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. New York: Sydney University, 1976, 240p.

JORGE e FONTES (1999b), trabalhando com zebuínos alimentados com 50% de concentrado na matéria seca, concluíram que os órgãos internos, exceto o fígado e o baço, revelam um menor ímpeto de crescimento em relação ao peso do corpo vazio e, quando comparados a outros órgãos vitais como o coração e pulmões, o fígado e o baço seriam de maturidade mais tardia.

As variações na manutenção e eficiência do ganho de peso estão mais associadas com o peso e atividade metabólica dos órgãos viscerais (FERREL e JENKINS, 1998 a,b), pois principalmente o fígado, coração, glândulas mamárias e tecidos do trato gastrointestinal estão entre as partes de maior atividade metabólica nos animais (Smith e Baldwin¹⁰, citados por FERREIRA *et al.*, 2000).

O regime alimentar influencia diretamente no tamanho dos órgãos internos de bovinos. Animais que sofreram restrição alimentar estarão com os órgãos internos menores, e conseqüentemente, grande parte do ganho compensatório estará relacionado ao restabelecimento dos órgãos internos (SOUZA e BOIN, 2002).

Em zebuínos, a restrição alimentar não acarretou redução nos pesos do coração e pulmões, ao contrário do que se verificou para o fígado e para os componentes do trato gastrointestinal (JORGE *et al.*, 1997 e JORGE *et al.*, 1999a). PERON *et al.* (1993) verificaram que mesmo quando os animais são submetidos à restrição alimentar por longo período de tempo, o coração e os pulmões mantêm a sua integridade, apresentando prioridade na utilização dos nutrientes.

Da mesma forma, ALMEIDA *et al.* (2001), avaliando o crescimento de órgãos de novilhos mestiços Holandês-Gir em ganho compensatório, observaram que a deposição de proteína nos órgãos foi proporcionalmente mais elevada nos animais em ganho compensatório em relação aos que não o apresentaram.

Na avaliação de novilhos Angus Brahman x Angus e Brahman x Hereford, alimentados com forragens ou dietas à base de grãos, LUNT *et al.* (1986) observaram que os fatores raça, ganho de peso diário e dieta afetaram a massa de órgãos internos e a relação entre seu peso e o peso vivo. Novilhos Angus apresentaram coração e pulmões maiores que os de Brahman x Angus, enquanto novilhos alimentados com forragens, maiores pesos de coração e fígado que os alimentados com dietas à base de grãos.

¹⁰ SMITH, N.E.; BALDWIN, R.L. Effects of breed, pregnancy, and lactation on weight of organs and tissues in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, n.57, v.9, p. 1055-1060, 1974.

JONES *et al.* (1985) compararam os pesos dos órgãos e da gordura visceral em animais mestiços e Holandeses alimentados com dietas à base de concentrado, com dietas à base de forragens, e observaram maiores pesos destes componentes no corpo vazio dos animais que receberam as dietas que tinham maiores proporções de concentrado. Estes autores concluíram que os animais pertencentes à raça Holandesa apresentaram maiores órgãos viscerais, trato digestivo e depósito de gordura visceral, conseqüentemente, menor rendimento de carcaça.

No estudo do tamanho dos órgãos internos e distribuição de gordura corporal em novilhos de cinco grupos genéticos, PERON *et al.* (1993) verificaram que mestiços da raça holandesa (1/2 Gir/Holandês e 3/4 Holandês/Gir) tenderam a apresentar maior massa de órgãos internos em relação ao peso vivo do que os animais tipicamente de corte (Nelore e 1/2 Nelore/Chianina). Também apresentaram maiores proporções de tecido adiposo interno.

FERREIRA *et al.* (1998b) e FERREIRA *et al.* (2000), trabalhando com bovinos F1 Simental x Nelore alimentados com diferentes níveis de concentrado na ração, não observaram efeitos dos níveis de concentrado sobre os pesos do coração, pulmão e rúmen, encontrando, no entanto, aumento dos pesos do fígado, rins, baço, abomaso, intestino delgado e gordura interna, com a adição de concentrado na dieta.

Contrariamente, SILVA *et al.* (2002), trabalhando com diferentes níveis de concentrado e proteína na dieta de novilhos Nelore, não encontraram influência dos níveis de concentrado sobre o peso dos órgãos internos e da gordura interna.

Estudando as características quantitativas das partes do corpo não integrantes da carcaça de bezerros da raça holandesa alimentados com dietas contendo 45; 60; 75 e 90% de concentrado, SIGNORETTI *et al.* (1999b) verificaram influência dos níveis de concentrado sobre os pesos do fígado, coração, baço e rins, em valores absolutos, para os animais abatidos aos 190 kg de peso vivo. Para os animais abatidos aos 300 kg de peso vivo, os níveis de concentrado não tiveram influência sobre os pesos dos órgãos internos. O peso da gordura interna e do couro dos dois grupos de abate não foi influenciado pelos níveis de concentrado.

Na avaliação do tamanho dos órgãos e vísceras de bezerros holandeses recebendo diferentes níveis de concentrado, RIBEIRO *et al.* (2001) observaram efeito quadrático para o peso do coração e efeito linear crescente para os pesos dos rins, fígado e pulmões, em função dos níveis de concentrado nas rações. Os animais alimentados com 90% de concentrado na dieta apresentaram maior gordura interna que os alimentados com 45% de concentrado. Os níveis de concentrado não tiveram efeito sobre o couro, patas, sangue e cauda.

GESUALDI JÚNIOR *et al.* (2001) e VÉRAS *et al.* (2001), trabalhando com diferentes níveis de concentrado na dieta, verificaram aumento linear para o peso do fígado em função dos níveis de concentrado na dieta. Contudo, não observaram alterações nos pesos dos rins, baço, coração e pulmão com o acréscimo de concentrado nas rações. O aumento do nível de concentrado propiciou aumento na gordura interna.

2.5 TEMPERATURA E pH DA CARCAÇA

Poucos são os trabalhos que fazem referência sobre a mensuração da temperatura e pH diretamente nas carcaças nas primeiras 24 horas após o abate.

O que ocorre na carcaça após o abate dos animais está intimamente relacionado à qualidade da carne. Observa-se em situações normais uma queda do pH na musculatura. O controle do pH é importante, pois está relacionado com a cor, maciez, textura e capacidade de retenção de água. O tempo necessário para alcançar o pH final varia de acordo com a espécie animal, velocidade de resfriamento e níveis de atividade que antecedem o abate (RESENDE *et al.*, 2002).

Com a morte e com a falência sangüínea, o aporte de oxigênio e o controle nervoso deixam de chegar à musculatura. O músculo passa a utilizar a via anaeróbica para obter energia para um processo contrátil desorganizado. Nesse processo, há transformação de glicogênio em glicose, e como a glicose é anaeróbica, gera lactato levando à queda do pH (EMBRAPA, 2002).

Esta queda não é uniforme em relação a animais da mesma espécie, podendo cair rapidamente em alguns animais para um valor de 5,4 e 5,5 na primeira hora após a sangria, até atingir um pH final entre 5,3 e 5,7 (PARDI *et al.*, 1995).

No entanto, THORNTON (1969) relata que a carne de animais recentemente abatidos apresenta um pH médio variando entre 6,5 e 6,8, atingindo, às vezes, até 7,2, caindo depois rapidamente até alcançar um valor final de 5,6 a 5,8, após 48 horas de abate.

A concentração de glicogênio no músculo definirá a formação de ácido láctico e, conseqüentemente, a queda do pH (Price e Schweigert¹¹, citados por ROÇA e SERRANO, 1994). Em vida, a massa muscular de bovinos armazena cerca de 2/3 do glicogênio total do corpo. O glicogênio muscular é utilizado como fonte energética sustentando a contração, quando a demanda de energia é maior do que a que oferta pela glicose sanguínea. As enzimas que sintetizam o glicogênio estão no citoplasma das células hepáticas e fibras musculares (BACILA, 1980).

No músculo vivo, o pH está ao redor de 7,0. Havendo glicogênio em quantidade adequada o pH vai alcançar valores da ordem de 5,5 a 5,6. Em gado bem alimentado, descansado, a concentração de glicogênio no músculo está ao redor de 0,8 a 1%. Se essa concentração cair para valores inferiores a 0,6%, o pH da carne não cai, permanecendo acima de 6,0, o que irá implicar no aparecimento da carne escura, também chamada em alguns países de “dark, firm and dry” (LUCHIARI FILHO, 2002c).

De acordo com Dransfield¹², citado por VAZ e RESTLE (2000), a intensidade de declínio de pH é um dos fatores mais importantes no processo de amaciamento da carne pós abate, pois altera a estrutura do músculo, a liberação de cálcio e as atividades das enzimas cálcio dependentes.

¹¹ PRICE, F.J.; SCHWEIGERT, B.S. **Ciência de la carne y productos cárnicos**. Acribia:Zaragosa, 1976, 581 p.

¹² DRANSFIELD, E. Optimisation of tendemisation, ageing and tenderness. **Meat Sci.**, n.36, v.1, p.105-121, 1994.

Avaliando 50 animais de raças continentais mantidos com diferentes dietas: (SC) silagem de azevém à vontade e 4 kg de concentrado; (CO) 8 kg de concentrado e 1 kg de feno; (CP) 6 kg de pastagem de azevém e 5 kg de concentrado; (PC) 12 kg de pastagem de azevém e 2,5 kg de concentrado; (P) 22 kg de pastagem de azevém, French¹³ *et al.* (2000), citados por MANELLA e BOIN (2002b), verificaram queda semelhante de pH após 24 horas para todos os tratamentos, exceto para o tratamento PC, que teve uma queda mais acentuada com 4-5 horas após o abate, porém se igualando aos outros tratamentos com 8 horas.

Sañudo¹⁴ *et al.* (1996), citados por SAÑUDO (2002); estudando 46 carcaças de cordeiros machos inteiros, desmamados entre 45 e 50 dias, tendo acesso à vontade ao concentrado e palha de cereais, e abatidos em três grupos de peso carcaça; verificaram pH mais alto no grupo mais pesado. No entanto, a variação de pH ficou dentro dos limites normais aceitos para carnes comercializadas, 5,55, 5,66 e 5,86, para carcaças com peso de 8,07 kg, 10,22 kg e 13,42 kg, respectivamente.

Na avaliação de 90 carcaças leves de cordeiros (ambos os sexos), selecionadas para quatro níveis de gordura no sistema de classificação EU ("low, slight, average, high"), Sañudo¹⁵ *et al.* (2000), citados por SAÑUDO (2002), não observaram efeito significativo da classe de gordura sobre o pH da carcaça.

Na determinação de escores de reatividade pré e pós-degola e sua influência no pH de carcaças de bovinos exportados para Israel, BOTELHO *et al.* (2001) constataram grande diferença de reatividade dentro do mesmo grupo de abate, sendo que esta diferença mostrou uma tendência em alterar a curva de queda de pH devido aos pré-supostos níveis de ATP em cada animal no momento do rigor mortis, tendo influência direta na qualidade da carne.

PUGA *et al.* (1999), estudando diferentes métodos de amaciamento de carne bovina de dianteiro em 11 bovinos fêmeas com idade de três e quatro anos, verificaram uma queda de pH de 7,12 para 6,69 em quatro horas após o abate.

¹³ FRENCH, P. *et al.* The meat quality of steers finished on autumn grass, grass silage or concentrate-based diets. **Meat Science**, v. 56, p. 173-180, 2000.

¹⁴ SAÑUDO, C.; SANTOLARIA, P.; MARIA, G. Influence of carcass weight on sensory lamb meat quality in intensive production systems. **Meat Science**, n.42, v.2, p. 195-202, 1996.

¹⁵ SAÑUDO, C.; ALFONSO, M.; SANCHEZ, A.; DELFA, R.; TEIXEIRA, A. Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in the EU carcass classification system. **Meat Science**, n. 56, p. 89-94, 2000.

Em um experimento realizado para avaliar as características da carcaça e qualidade da carne de tourinhos alimentados com dietas de alta energia, RIBEIRO *et al.* (2002) verificaram nos níveis de 9, 15 e 21% de bagaço de cana-de-açúcar *in natura* na matéria seca, na primeira hora após o abate, valores de pH na ordem de 6,83, 6,87 e 6,64, para temperaturas de 37,73, 37,64 e 38,44°C, respectivamente. Após 24 horas do abate, os valores de pH encontrados para os respectivos níveis de bagaço de cana-de-açúcar foram de 5,66, 5,63 e 5,70, nas temperaturas de 4,39, 4,50 e 4,21°C, respectivamente.

Na avaliação de 44 machos inteiros de três grupos genéticos, alimentados com silagem de milho e concentrado na proporção de 50:50 e submetidos a dois regimes alimentares, sendo eles: tratamento “ad libitum” e tratamento “restrito”, RESENDE *et al.* (2002) não observaram influência do grupo genético e do grau de acabamento das carcaças sobre a temperatura final do contra-filé e do coxão mole, após o resfriamento. Contudo, verificaram que animais da raça Nelore, não selecionados para peso apresentaram cortes da carcaça com valores de pH acima do desejado, o que pode ter sido provocado por maior indocilidade dos animais na amostra analisada, quando comparados aos animais Nelore e Caracu, selecionados para peso aos 378 dias de idade.

VAZ e RESTLE (2000); objetivando analisar os aspectos qualitativos da carcaça e da carne de machos Hereford, inteiros ou castrados, abatidos aos quatorze meses de idade; verificaram maiores valores de pH para os animais inteiros (6,21) em relação aos castrados (5,51). Os novilhos inteiros também apresentaram carnes de coloração mais escuras e macias do que os castrados, em decorrência do maior estresse pré-abate.

ROÇA e SERRANO (1995) encontraram valores médios de pH de 6,20 no músculo *Longus colli* cinco horas após o abate. Para 24 e 48 horas, o pH neste mesmo músculo foi aproximadamente de 5,97. A taxa média de queda de pH, supondo um pH de 7,0 logo após o abate (hora zero), foi de 0,16/hora nas primeiras cinco horas (78% da queda) e de 0,01/hora nas 19 horas seguintes (22% da queda).

Resultados semelhantes foram obtidos por FEIJÓ e MÜLLER (1994), que verificaram uma velocidade de queda de pH no músculo *Longissimus dorsi* em torno de 0,18 unidades de pH por hora, com pH na sexta hora após o abate de 6,07 e 6,00, respectivamente, carcaças estimuladas eletricamente e não estimuladas.

2.6 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CARNE

A carne pode ser considerada um alimento nobre para o homem, pois serve para produção de energia, produção de novos tecidos orgânicos e para regulação dos processos fisiológicos, respectivamente, a partir das gorduras, proteínas e vitaminas constituintes dos cortes cárneos (EMBRAPA, 2002).

A carne de bovinos é rica em proteínas do complexo B e minerais essenciais, como o ferro e zinco. O consumo de 100 a 150 g de carne magra por dia é especialmente importante para manutenção da saúde nas dietas de baixas calorias, contribuindo significativamente para atender os requisitos mínimos de nutrientes sem elevar o aporte calórico (FELÍCIO *et al.*, 1999b).

Sendo o músculo seu principal componente, se faz necessário o estudo dos seus constituintes químicos. O músculo é composto basicamente de água, proteína, lipídios, substâncias nitrogenadas não protéicas, carboidratos e outras substâncias não nitrogenadas, além de componentes inorgânicos (PARDI, *et al.* 1995). Em animais jovens, a proporção de água é maior; por outro lado, em músculos com maior teor de gordura essa proporção diminui (EMBRAPA, 2002).

Fennema¹⁶, citado por VARNAM (1995), verificou percentuais médios de 70 a 73% de água, 20 a 22% de proteína, 4 a 8% de lipídios e 1% de cinzas para o tecido muscular magro de bovinos.

A quantidade de gordura que se acumula em um animal depende de vários fatores, incluindo a predisposição genética, a idade, o estado sexual, nível nutricional e de exercício. A tendência atual é se ter animais mais magros. Desta forma, os animais inteiros são ideais, pois geralmente possuem uma relação carne-gordura maior que os castrados, assim como melhor conversão alimentar (VARNAM, 1995).

¹⁶ FENNEMA, O.R. **Food Chemistry**. Marcel Dekker, New York, 1985.

De acordo com Campion¹⁷ e Savell¹⁸, citados por ABULARACH *et al.* (1998), há evidências de que o conteúdo mínimo de lipídios para se obter uma carne assada macia e succulenta é de 2,9-3,0%.

FIGUEIREDO *et al.* (1979); trabalhando com trinta carcaças de machos azebuados castrados, divididas em três grupos de idade (36, 48 e 60 meses); verificaram que a quantidade de proteína e umidade da carne bovina não está relacionada com a idade dos animais, mas sim com as localizações anatômicas, sendo que estas quantidades se apresentam mais elevadas no contrafilé do que no quarto dianteiro. Já a presença de matéria graxa possui diferenças quanto às localizações de amostragem, sendo que no quarto dianteiro não está relacionada com a idade dos animais, mas no contrafilé a presença de matéria graxa está relacionada linearmente com a idade. A equação encontrada por estes autores indica que há um aumento de 0,635% de gordura por ano.

Na avaliação das características de qualidade do contrafilé (músculo *L. dorsi*) de touros jovens da raça Nelore abatidos em duas faixas de idade (690 e 780 dias), ABULARACH *et al.* (1998) observaram teores de umidade e gordura de 75,65% e 1,71%, respectivamente. Não foram observadas influências da idade do animal sobre a umidade e teor de lipídios na carne.

Em um estudo realizado com 59 bovinos inteiros, Nelore e Simental x Nelore, alimentados com volumoso e concentrado na relação 26:74, abatidos aos 13 meses de idade, CHARDULO *et al.* (1998) não verificaram diferenças nos teores de umidade, extrato etéreo, proteína bruta e material mineral, sendo: 75,82 e 75,27%, 1,24 e 1,04%, 19,72 e 19,38%, 1,16 e 1,12% para Nelore e Simental x Nelore, respectivamente.

COSTA *et al.* (2002b), avaliando diferentes pesos de abate (340, 373, 400,6 e 433,6 kg) de novilhos Red Angus superprecoces sobre a qualidade da carne, não verificaram alteração nos teores de extrato etéreo com o aumento do peso de abate, sendo a média encontrada para os tratamentos de 2,35%.

¹⁷ CAMPION, D.R.; CROUSE, J.D. Predictive value of USDA beef quality grade factors for cooked meat palatability. **Journal of Food Science**, v. 40, 1975.

¹⁸ SAVELL, J.W.; CROSS, H.R.; SMITH, G.C. Percentage ether extractable fat and moisture content of beef longissimus muscle as related to USDA marbling score. **Journal of Food Science**, v. 51, n.3, 1986.

3 METODOLOGIA

3.1 LOCAL

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Fazenda Modelo do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), localizada no município de Ponta Grossa, PR.

Geograficamente, o município está localizado a uma altitude de 868,5 m, tendo como coordenadas geográficas, 25°05'38" de latitude sul e 50°09'30" de longitude em relação ao W. Grw (MAACK, 1968).

O abate e a avaliação de carcaças ocorreram na Associação do Comércio e Indústria de Carnes de Ponta Grossa (ACIC-PG), Abatedouro-Frigorífico de Suínos e Bovinos. As análises qualitativas foram realizadas no laboratório de carnes da Estação Experimental Fazenda Modelo (IAPAR) e as análises químicas, no laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).

As análises bromatológicas foram realizadas no laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Paraná, localizado no município de Curitiba, PR.

3.2 CLIMA

Conforme a classificação de Köppen, o clima de Ponta Grossa enquadra-se no grupo "Cfb", clima subtropical úmido, mesotérmico, verões frescos, geadas severas e freqüentes sem estação seca, com temperatura média anual de 17,6 °C, média das máximas 24,3 °C e média das mínimas de 8,5 °C. A precipitação anual é de 1.400 mm e as chuvas são mais freqüentes na primavera-verão e mais escassas no outono.

3.3 PERÍODO EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado no período de junho a novembro de 2001. A fase de confinamento teve duração de 160 dias, sendo os animais abatidos com média de 17 meses de idade.

As análises quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne foram realizadas no decorrer do ano de 2002.

3.4 ANIMAIS E INSTALAÇÕES

Foram utilizados dezoito animais não castrados, 1/2 sangue Purunã/Canchim com idade média inicial de doze meses e peso médio inicial de 278 kg. Do nascimento ao desmame aos sete meses de idade, os animais foram criados em pastagem de *Hemarthria altissima*, c.v. Flórida, recebendo a partir dos 30 dias de idade suplementação em sistema de “creep feeding” com concentrado na proporção de 25% de farelo de soja, 73% de grãos de milho moído e 2% de sal mineralizado. Após o desmame, permaneceram em pastagem de *Hemarthria altissima* até o início do confinamento, sendo suplementados neste período com o mesmo concentrado utilizado no “creep feeding”.

Na fase de avaliação, os tourinhos foram confinados em baias individuais com piso cimentado, medindo 4 x 2 m, totalmente cobertas. As baias eram providas de um cocho para volumoso, um para concentrado e outro para sal mineralizado, mais um bebedouro com sistema de bóia automática.

3.5 DIETA

Os animais foram alimentados com silagem de milho *ad libitum* mais um concentrado composto por 25% de farelo de soja, 73% de grãos de milho moído e 2% de sal mineralizado, sendo a quantidade de concentrado fornecida conforme os níveis de cada tratamento.

A composição bromatológica do concentrado utilizado nas rações experimentais e do volumoso pode ser observada no Quadro 1.

QUADRO 1 - Teores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), resíduo mineral (RM), fibra bruta (FB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrativos não nitrogenados (ENN), cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg) e potássio (K) do concentrado da dieta experimental

Itens	Concentrado	Volumoso
MS (%)	88,39	26,6
PB (%)	18,09	6,4
EE (%)	4,10	-
RM (%)	4,45	-
FB (%)	2,96	-
FDN (%)	-	54,9
FDA (%)	-	32,7
ENN (%)	58,79	-
Ca (%)	0,37	0,28
P (%)	0,51	0,25
Mg (%)	-	0,19
K (%)	-	0,92

FONTE: Laboratório de Nutrição Animal (LNA)/UFPR (2001)

3.6 TRATAMENTOS

Os tratamentos constituíram-se de níveis crescentes de concentrado, fornecidos na base do peso vivo (PV) dos animais, ajustados a cada período de 28 dias. Os tratamentos experimentais foram:

T1 = 0,8 % do PV

T2 = 1,1% do PV

T3 = 1,4% do PV

3.7 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

3.7.1 Fase pré-experimental

Antecedendo a fase de avaliação, os animais foram confinados em baias coletivas por um período de 65 dias para adaptação ao manejo e a dieta alimentar, sendo submetidos a uma dieta comum a todos, composta de silagem de milho a vontade mais um concentrado fornecido na base de 1% do peso vivo.

3.7.2 Períodos experimentais

A fase de confinamento teve duração de 160 dias, divididos em períodos de 28 dias.

3.7.3 Pesagem dos animais

Os novilhos foram pesados no início do experimento. Após a pesagem inicial foram realizadas pesagens periódicas a cada 28 dias, obedecendo a um jejum de sólidos de 16 horas.

3.7.4 Manejo alimentar

O arraçoamento era realizado duas vezes ao dia, as 8 e 14 horas. O ajuste da quantidade de concentrado era feito no final de cada período de 28 dias, após a pesagem dos animais.

Diariamente, pela manhã, antecedendo o fornecimento do volumoso e do concentrado, retiravam-se as sobras, pesando-as e anotando-se os dados em planilhas apropriadas de controle diário do fornecido e sobras. O volumoso era fornecido *ad libitum*, sendo ajustado de acordo com o consumo do dia anterior, procurando-se deixar uma sobra no cocho entre 5 a 10%, para não limitar o consumo.

O suplemento mineral utilizado era constituído de 10% de premix (micronutrientes), 45% de sal comum e 45% de fosfato bicálcico, ficando à disposição dos animais que o consumiam conforme as suas necessidades.

A dieta foi isoprotéica, sendo a quantidade de proteína ajustada por meio do incremento de uréia nas rações. No início da fase experimental, os animais foram submetidos a uma adaptação de quatro dias, recebendo 30 gramas de uréia na ração. Após este período as dietas foram formuladas para os tratamentos em estudo, com auxílio de um *software* de formulação de dietas (Infocorte, versão 1.4.1, 2002), visando propiciar ganhos de peso vivo de um quilo e duzentos gramas por dia.

3.8 VARIÁVEIS ESTUDADAS

3.8.1 Avaliações em confinamento

O desempenho dos animais durante o período de confinamento foi avaliado por meio do consumo diário de matéria seca (kg de MS/animal/dia), conversão alimentar (kg de MS ingerida/kg de peso ganho), ganho de peso médio diário (kg/dia), peso inicial (kg) e peso final (kg).

3.8.2 Características de carcaça e da carne

Após o abate dos animais, foram pesados os seus órgãos internos (fígado, rim, coração, língua), além da fralda, rabo, gordura renal e gordura interna. As carcaças foram divididas em duas metades, identificadas, pesadas e, em seguida, conduzidas para câmaras de resfriamento, onde foram mantidas a uma temperatura de 1° C por um período de 24 horas.

Durante o período de *rigor mortis*, mediu-se a temperatura e pH no lado esquerdo das carcaças, tendo como pontos de medidas, o dianteiro, o lombo e o posterior. As tomadas de temperatura foram realizadas por meio de um termômetro eletrônico da marca Digital Termo, com sensor metálico de penetração. As mensurações de pH foram realizadas utilizando-se potenciômetro digital portátil da marca Digimed, modelo DME-CF1, com eletrodo/sensor de vidro para penetração, modelo JO105BDR. Foram feitas dez mensurações em cada ponto escolhido, respeitando um intervalo de duas horas entre cada mensuração.

Após o resfriamento, utilizou-se o lado direito das carcaças para se fazer as mensurações de comprimento de carcaça, comprimento de perna e espessura de coxão. No lado esquerdo, o músculo *longissimus (longissimus dorsi)* foi exposto entre a décima segunda e décima terceira costela, onde se fez as mensurações de área de olho de lombo, espessura de gordura, cor, textura e marmoreio.

3.8.2.1 Peso de carcaça quente (PCQ)

Foi o peso tomado logo após o abate, antes da carcaça entrar na câmara de resfriamento.

3.8.2.2 Rendimento de carcaça (RCQ)

Foi medido relacionando-se o peso da carcaça quente (PCQ) ao peso vivo, expresso em porcentagem. O peso vivo foi obtido na fazenda, após um jejum de sólidos de 16 horas.

3.8.2.3 Conformação

A conformação foi avaliada subjetivamente segundo a escala de pontos sugerida por MÜLLER (1980), apresentada no Quadro 2. Os algarismos mais elevados correspondem a melhor conformação. Para esta avaliação, considerou-se o desenvolvimento muscular, procurando excluir do julgamento a gordura de cobertura.

QUADRO 2 - Pontuação utilizada na avaliação da conformação

Conformação	Mais	Média	Menos	Conformação	Mais	Média	Menos
Superior	18	17	16	Regular	9	8	7
Muito Boa	15	14	13	Má	6	5	4
Boa	12	11	10	Inferior	3	2	1

FONTE: MÜLLER (1980)

3.8.2.4 Comprimento de carcaça (CC)

Foi medido com fita métrica, mensurando-se a distância do bordo anterior do osso púbis ao bordo cranial medial da primeira costela.

3.8.2.5 Comprimento da perna (CP)

Com o auxílio de um compasso de madeira com pontas metálicas, encontrou-se a distância compreendida entre o bordo anterior do osso púbis e um ponto médio da articulação tarso-metatarsica. A abertura do compasso foi medida utilizando-se uma fita métrica.

3.8.2.6 Espessura do coxão (EC)

Utilizando-se o mesmo compasso citado anteriormente, encontrou-se a distância entre a face lateral e medial da porção superior do coxão (Figura 1), que posteriormente foi medida com o auxílio de uma fita métrica.

FIGURA 1 - Mensuração da espessura de coxão



FONTE: O autor

3.8.2.7 Área de olho de lombo (AOL)

No lado direito da carcaça, procedeu-se um corte transversal entre a décima segunda e décima terceira costelas, expondo-se o músculo *Longissimus*. Utilizando-se um papel vegetal foi traçado o contorno do músculo. Os contornos foram digitalizados no *software* AutoCAD, versão 2000, procedendo-se a medida da área de olho de lombo.

3.8.2.8 Espessura de gordura subcutânea (EG)

Na região do corte entre a décima segunda e décima terceira costela, acima do músculo *Longissimus*, com o auxílio de um paquímetro, obteve-se a EG por meio da média de duas mensurações em dois pontos diferentes, conforme mostra a Figura 2.

FIGURA 2 - Mensuração da espessura de gordura



FONTE: O autor

3.8.2.9 Percentagem de osso (PO), músculo (PM) e gordura (PG) na carcaça

Utilizando-se a secção do músculo *Longissimus*, correspondente a 10º, 11º e 12º costela, realizou-se a separação física do osso, músculo e gordura, sendo estes pesados separadamente. As relativas percentagens obtidas nesta secção foram colocadas nas equações de regressão de MÜLLER *et al.* (1973), transformando estes valores em dados correspondentes à 9º, 10º e 11º costela, conforme as equações descritas a seguir:

$$\%M = 6,292 + 0,910 \ x1$$

$$\%O = 2,117 + 0,860 \ x2$$

$$\%G = 1,526 + 0,913 \ x3$$

$x1$, $x2$ e $x3$ representam os percentuais de músculo, osso e gordura, respectivamente.

Obtidos os percentuais de músculo, osso e gordura, correspondentes à 9º, 10º e 11º costela, estes foram colocados nas equações de regressão de HANKINS e HOWE (1946), obtendo-se assim, os percentuais de músculo (PM), osso (PO) e gordura (PG) nas carcaças estudadas. As equações utilizadas são apresentadas a seguir:

$$PM = 15,56 + 0,81 \ M\%$$

$$PO = 4,30 + 0,61 \ O\%$$

$$PG = 3,06 + 0,82 \ G\%$$

M, O e G são os valores encontrados pelas equações de MÜLLER *et al.* (1973) para a porcentagem de músculo, osso e gordura da secção, respectivamente.

3.8.2.10 Marmoreio (MARM)

A gordura intramuscular observada no músculo *Longissimus*, seccionado entre a décima segunda e décima terceira costela, foi avaliada subjetivamente, conforme a escala de pontuação apresentada no Quadro 3.

QUADRO 3 - Escala de pontos para avaliação do grau de marmoreio

Marmoreio	Mais	Média	Menos	Marmoreio	Mais	Média	Menos
Abundante	18	17	16	Pequeno	9	8	7
Moderado	15	14	13	Leve	6	5	4
Médio	12	11	10	Traços	3	2	1

FONTE: MÜLLER (1980)

3.8.2.11 Textura (T)

Foi determinada pelo tamanho dos grânulos de carne por meio de avaliação subjetiva, utilizando-se uma escala de pontos (Quadro 4). A textura foi observada no mesmo local para a avaliação do marmoreio.

3.8.2.12 Coloração da carne (COR)

É a cor apresentada pelos músculos após o resfriamento das carcaças por um período de 24 horas a uma temperatura de 1° C. Realizou-se o corte transversal do músculo *Logissimus* na região entre a décima segunda e décima terceira costelas, em seguida fez-se a avaliação seguindo a escala de pontos apresentada no Quadro 4.

QUADRO 4 - Escalas de pontos para avaliação da textura e coloração da carne

Textura	Pontos	Coloração	Pontos
Muito fina	5	Vermelha viva	5
Fina	4	Vermelha	4
Levemente grosseira	3	Vermelha levemente escura	3
Grosseira	2	Vermelha escura	2
Muito grosseira	1	Escura	1

FONTE: MÜLLER (1980)

3.8.2.13 Perdas no descongelamento e na cocção; avaliação da maciez, suculência e palatabilidade da carne

A porção do músculo *Longissimus*, compreendida entre a décima segunda e décima terceira costela, foi retirada das carcaças, acondicionada em sacos plásticos, identificada e congelada por um período de 15 dias.

Foram cortados dois bifes de cada amostra com 2,5 cm de espessura da porção citada, sendo o restante utilizado para posterior análise físico-química.

Os bifes foram pesados e, em seguida, descongelados em temperatura ambiente por um período de 24 horas. Após este período, foram pesados novamente para obtenção das perdas no descongelamento (PDE). Tomados os pesos, os bifes foram assados a uma temperatura interna de 70°C durante 15 minutos. Ao serem retirados do forno, procedeu-se nova pesagem para obtenção das perdas na cocção da carne (PCO). Um bife de cada amostra foi cortado ainda quente em cubos de aproximadamente 2 cm³.

Os cubos foram distribuídos ao acaso para cinco degustadores que avaliaram subjetivamente a maciez, suculência e palatabilidade da carne, atribuindo valores conforme a escala de pontos apresentada no Quadro 5.

QUADRO 5 – Escala de pontos utilizados pelo painel para avaliação da maciez, suculência e palatabilidade da carne

Maciez	Suculência	Palatabilidade	Pontos
Extremamente macia	Extremamente suculenta	Extremamente saborosa	9
Muito macia	Muito suculenta	Muito saborosa	8
Macia	Suculenta	Saborosa	7
Levemente acima da média	Levemente acima da média	Levemente acima da média	6
Média	Média	Média	5
Levemente inferior à média	Levemente abaixo da média	Levemente abaixo da média	4
Dura	Pouco suculenta	Pouco saborosa	3
Muito dura	Muito pouco suculenta	Muito pouco saborosa	2
Extremamente dura	Sem suculência	Sem sabor	1

FONTE: MÜLLER (1980)

3.8.3 Composição físico-química da carne

A porção do músculo *Longissimus* foi descongelada a temperatura ambiente e utilizada para avaliações físico-químicas, seguindo a metodologia recomendada por CECCHI (1999), descrita a seguir:

3.8.3.1 Umidade

Amostras de cinco gramas de carne foram pesadas em cadinhos de porcelana, previamente secos e tarados. Em seguida, foram colocados na estufa a uma temperatura de 105° C por um período de 18 horas. Terminado o período de secagem, os cadinhos foram colocados em dessecadores para esfriar até atingirem a temperatura ambiente. Uma vez atingida, eram pesados os conjuntos cadinhos mais amostras secas. Descontava-se o peso do cadinho vazio para obter o peso da amostra seca. O peso da água evaporada era obtido pela diferença entre o peso da amostra úmida e o peso da amostra seca.

3.8.3.2 Proteína

Foi determinada a quantidade de nitrogênio total de uma amostra de 0,5 g de carne por digestão ácida no aparelho de “Kjeldahl”, sendo a porcentagem de proteína da amostra obtida pelo produto entre o teor de nitrogênio total encontrado e o fator 6,25, considerando que os diferentes tipos de proteína apresentam um teor de nitrogênio de aproximadamente 16%.

3.8.3.3 Cinzas

Para determinação da porcentagem de cinzas das carnes, utilizaram-se amostras de cinco gramas, acondicionadas em cadinhos de porcelana, previamente secos e tarados. Os conjuntos amostras mais cadinhos foram primeiramente aquecidos até a carbonização antes de serem levados a mufla.

Na mufla, foram incinerados a uma temperatura de 550°C por um período de três horas. Terminado este período, os cadinhos foram colocados no dessecador para esfriarem e, em seguida, pesados. As quantidades de cinzas das amostras foram obtidas pela diferença entre o peso do conjunto e o peso do cadinho vazio.

3.8.3.4 Gordura

Para determinação da porcentagem de gordura, foram utilizadas amostras de 10 gramas de carne, previamente moídas, secas na estufa a 100°C e homogeneizadas. As amostras foram colocadas em papéis-filtro cuidadosamente fechados e, em seguida, colocados no extrator de Soxhlet, para obtenção do teor de gordura com éter de petróleo em aquecimento. O período de extração foi de oito horas. Após este período, o excedente de éter foi recolhido e os balões levados para estufa, onde permaneceram por um período de aproximadamente 15 horas. Posteriormente, os balões eram colocados em dessecadores, onde permaneciam até atingirem a temperatura ambiente.

Uma vez que a temperatura encontrava-se constante, pesavam-se os balões e pela diferença entre o peso do balão vazio e peso do balão com o resíduo da extração era obtida a quantidade de gordura da carne.

3.9 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, composto por três tratamentos. Cada animal foi considerado uma repetição, totalizando seis repetições por tratamento.

Os cálculos estatísticos foram feitos utilizando-se o *software* "Statistical Analysis Sistem (SAS)", versão 6.12, 1996.

Foi utilizado o teste de Tukey (1 e 5% de probabilidade) para comparação das médias dos tratamentos. Para o consumo de matéria seca foi utilizada análise de regressão entre a porcentagem de concentrado fornecida e o consumo de matéria seca em kg por cabeça por dia.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 AVALIAÇÕES EM CONFINAMENTO

4.1.1 Consumo de matéria seca e conversão alimentar

A análise de variância (Anexo 1), revelou ter havido efeito do tratamento ($P < 0,05$) sobre o consumo médio de matéria seca.

Um maior consumo de matéria seca (Tabela 1) foi observado para os animais que receberam 1,4 % do PV em concentrado ($P < 0,05$). No entanto, não ocorreu diferença estatística ($P > 0,05$) entre os tratamentos 0,8 e 1,1% PV, que apresentaram os menores consumos.

O esvaziamento do trato gastrintestinal é dado pelo aumento na taxa de passagem; assim, a ingestão é inversamente relacionada ao conteúdo de FDN da dieta. Quando o volume da dieta é limitante, os animais não são capazes de consumir quantidades suficientes de matéria seca para atender suas necessidades energéticas, o que implica em queda no desempenho. Por outro lado, a ingestão e a digestibilidade são negativamente correlacionadas quando se utilizam dietas de alta qualidade, em que a fração fibrosa (FDN) é pequena e, provavelmente, não influi na ingestão, que será controlada pelo requerimento energético do animal (RESENDE *et al.*, 2001).

MONTANHOLI *et al.* (2002), trabalhando com animais da raça Pardo Suíço, verificaram consumos de matéria seca na ordem de 8,24 kg MS/kg PV, quando utilizaram 1,3% do peso vivo em concentrado, sendo este valor inferior ao obtido no presente estudo para o nível de 1,4 % do peso vivo em concentrado.

Da mesma forma, RIBEIRO FILHO *et al.* (1998) observaram maior consumo total de matéria seca quando novilhos da raça Holandesa, recebendo volumoso de baixa qualidade, foram submetidos a níveis de até 1,5% do peso vivo em concentrado.

Contrariamente, CARVALHO *et al.* (1997); CARDOSO *et al.* (2000); STRACK *et al.* (2000a); FEIJÓ *et al.* (1998); e BÜRGER *et al.* (2000) não observaram efeito do nível de concentrado sobre o consumo de matéria seca.

No entanto, vários trabalhos obtiveram resultados positivos sobre o consumo de matéria seca com o aumento de concentrado na dieta, destacando-se trabalhos realizados por VARGAS *et al.* (2001); MONTAGNER *et al.* (2000); RESTLE *et al.* (1999b) e RODRIGUES FILHO *et al.* (2000), LADEIRA *et al.* (1998) e TIBO *et al.* (2000).

Os menores consumos verificados para os animais dos tratamentos 0,8 e 1,1% do PV, quando comparados com os novilhos que receberam 1,4% do PV, podem ter ocorrido porque estes consumiram mais silagem e menos concentrado (Tabela 2), promovendo um maior enchimento do rúmen, devido aos aumentos nos níveis de fibra, reduzindo a taxa de passagem (TIBO *et al.*, 2000; LADEIRA *et al.*, 1998).

TABELA 1 - Consumo médio diário de matéria seca (MS) e conversão alimentar (CA), segundo os níveis de concentrado na dieta

Variáveis	Tratamentos			⁽¹⁾ CV (%)
	0,8% PV	1,1% PV	1,4% PV	
Consumo de MS (kg/animal/dia)	7,49 b	7,70 b	8,58 a	6,02
CA (kg de MS/kg de peso ganho)	6,72	5,90	7,21	31,86

FONTE: O autor

NOTA: Médias seguidas de letras iguais na linha não diferiram pelo teste de Tukey ao nível de 5%

⁽¹⁾CV: coeficiente de variação

TABELA 2 - Consumo médio diário de silagem e concentrado, segundo os níveis de concentrado na dieta

Variáveis	Tratamentos			⁽¹⁾ CV(%)
	0,8% PV	1,1% PV	1,4% PV	
Consumo silagem (kg/animal/dia)	17,16a	15,01ab	13,31b	12,27
Consumo de concentrado (kg/animal/dia)	2,73B	3,96A	4,43A	14,45

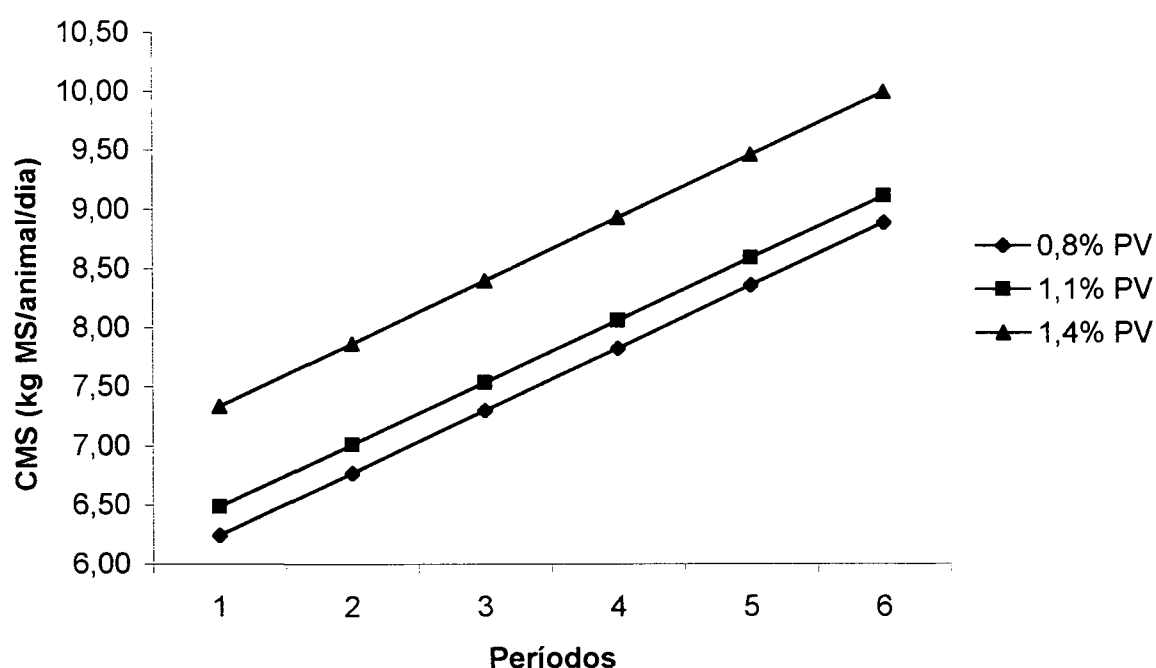
FONTE: O autor

NOTA: Médias seguidas de letras iguais na linha não diferiram pelo teste de Tukey ao nível de 1 e 5%

⁽¹⁾CV: coeficiente de variação

No Gráfico 1, estão apresentadas as relações entre o consumo de matéria seca em função dos níveis de concentrado na dieta, nos períodos experimentais. O consumo de matéria seca foi influenciado de maneira linear ($P < 0,01$) pelos níveis de concentrado na dieta. O maior nível de concentrado (1,4% PV) propiciou uma elevação mais acentuada do consumo de matéria seca no decorrer dos períodos experimentais.

GRÁFICO 1 - Consumo de matéria seca (CMS) nos períodos experimentais, em função dos níveis de concentrado na dieta



FONTE: O autor

NOTA: Equações de regressão: 0,8% PV CMS = $5,71 + 0,529P$ $R^2 = 0,76$
 1,1% PV CMS = $5,96 + 0,525P$ $R^2 = 0,63$
 1,4% PV CMS = $6,80 + 0,532P$ $R^2 = 0,60$

Na literatura, observa-se um grande número de trabalhos em que níveis de concentrado tiveram efeito sobre o consumo de matéria seca, contudo estes efeitos foram variáveis.

ÍTAVO *et al.* (2002); trabalhando com novilhos Nelore alimentados com dietas contendo 20, 40, 60 e 80% de concentrado e dois níveis de proteína bruta, 15 e 18%, na base da matéria seca; observaram redução linear no consumo de matéria seca com o aumento nos níveis de concentrado.

Já OLIVEIRA *et al.* (1998a) e RODRIGUES *et al.* (1996) observaram comportamento quadrático do nível de concentrado na ração sobre o consumo de matéria seca.

Da mesma forma, VÉRAS *et al.* (2000b); na avaliação de bovinos Nelore não castrados, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta (25, 37,5; 50; 62,5 e 75%); observaram efeito quadrático dos níveis de concentrado sobre o consumo de matéria seca.

Não houve efeito do nível de concentrado na dieta sobre a conversão alimentar ($P>0,05$), conforme pode ser observado na análise de variância (Anexo 5).

A melhor conversão ocorreu para os animais que receberam 1,1% do peso vivo em concentrado. Embora estes tenham apresentado maior consumo de matéria seca, quando comparados aos novilhos que receberam 0,8% de concentrado, apresentaram maior ganho médio diário, explicando a melhor conversão alimentar obtida neste tratamento (Tabela 1).

Os animais alimentados com o nível mais elevado de concentrado (1,4% PV) tiveram a conversão alimentar mais baixa entre os tratamentos, devido ao maior consumo de matéria seca.

Resultados similares foram encontrados por SILVA *et al.* (2000), que ao avaliarem o desempenho de novilhos Nelore recebendo 20, 40, 60 e 80% de concentrado na base da matéria seca, não verificaram efeito do nível de concentrado sobre a conversão alimentar.

Da mesma forma, RESTLE *et al.* (1999b) e MONTAGNER *et al.* (2000) não verificaram melhora na conversão alimentar quando utilizaram diferentes níveis de concentrado na dieta.

Melhores conversões alimentares com o aumento de concentrado na dieta foram verificadas por SILVA *et al.* (1999a). Os autores encontraram uma melhora linear da conversão em animais na fase de terminação alimentados com silagem de sorgo forrageiro de alta produção de grãos (AG 2002) associada a níveis de concentrado de 25, 35 e 45% na dieta.

Da mesma forma, OLIVEIRA *et al.* (1998a), FERREIRA (1998a) e ÍTAVO (2002) verificaram efeito linear dos níveis de concentrado sobre a conversão alimentar, ocorrendo melhora da conversão com o aumento do teor de concentrado nas rações.

4.1.2 Consumo de proteína e energia

O consumo de proteína bruta (PB) e de nutrientes digestíveis totais (NDT), referentes aos seis períodos experimentais, estão apresentados nas Tabelas 3 e 4, respectivamente. Para os cálculos foram utilizados os valores de 30 e 88% de MS; 7,5 e 17,5% de PB e 70 e 80% de NDT, respectivamente para silagem de milho e concentrado.

Embora se tenha ajustado o nível de proteína nas dietas para que as mesmas fossem isoprotéicas, houve diferenças no consumo de proteína no decorrer dos períodos experimentais (Tabela 3).

Com exceção do primeiro período, o maior consumo de proteína bruta ocorreu no tratamento de maior nível de concentrado (1,4% PV), seguido do tratamento de nível intermediário (1,1% PV), tendo o menor nível (0,8% PV) apresentado o menor consumo.

Diferenças nos ganhos de peso entre os tratamentos podem ter ocorrido pelo aumento de NDT na dieta, devido ao aumento de concentrado, mas podem também ter ocorrido pela variação do consumo de PB.

Quando comparados os valores médios de consumo de PB do presente estudo com os verificados por VELOSO *et al.* (2002), para exigência de novilhos F1 Limousin x Nelore, no nível mais baixo de concentrado, o consumo de PB seria insuficiente para proporcionar ganhos de peso de 1kg/dia. Já nos demais níveis, o consumo de PB apresentou-se dentro dos valores para ganho de peso de 1kg/dia.

Tanto para o menor nível de concentrado quanto para o maior, os consumos de NDT estão dentro das exigências para manutenção e ganho de peso de 1 kg/dia.

CARVALHO *et al.* (1996), avaliando a utilização de diferentes níveis de concentrado sobre o consumo e digestibilidade em zebuínos, não verificaram alteração no consumo de PB, estando os valores médios de consumo entre 0,422 a 0,498 g/dia. De acordo com estes autores, a ausência de efeito dos níveis de concentrado sobre o consumo de PB pode ser explicada pelo fato das rações serem isoprotéicas e dos consumos de MS não terem sido alterados. No presente estudo, as rações foram formuladas para serem isoprotéicas, mas os níveis de energia promoveram alterações no consumo de matéria seca, o que explica a variação encontrada para o consumo de PB.

Na Tabela 4, estão apresentados os consumos de NDT, em função dos níveis de concentrado na dieta.

Conforme era esperado, o consumo de NDT elevou-se com o aumento de concentrado na dieta. O maior consumo ($P<0,01$) ocorreu no nível de concentrado de 1,4% do PV, seguido de 1,1% do PV. Contudo, não houve diferença estatística ($P>0,01$) entre 1,1% e 0,8% do PV em concentrado.

Estes resultados diferem dos obtidos por ÍTAVO *et al.* (2002), que não verificaram influência dos níveis de concentrado (20, 40, 60 e 80% da dieta) sobre o consumo de NDT. Os valores médios de consumo obtidos pelos autores foram de 6,0 kg/dia.

TABELA 3 - Consumo de proteína bruta (kg/animal/dia) nos períodos e média do período total, em função dos níveis de concentrado na dieta

Período	Tratamentos			⁽¹⁾ CV (%)
	0,8% PV	1,1% PV	1,4% PV	
1	0,892	0,887	0,928	4,44
2	0,751 C	0,839 B	0,974 A	4,91
3	0,840 C	0,931 B	1,065 A	5,18
4	0,886 C	1,004 B	1,144 A	5,45
5	0,947 C	1,053 B	1,220 A	5,17
6	0,971 C	1,084 B	1,263 A	5,25
Média do período total	0,876 C	0,957 B	1,091 A	4,29

FONTE: O autor

NOTA: Médias seguidas de letras diferentes na linha diferiram entre si pelo teste de TUKEY ao nível de 1%

⁽¹⁾CV: coeficiente de variação

TABELA 4 - Consumo de NDT (kg/animal/dia) nos períodos experimentais e média do período total, em função dos níveis de concentrado na dieta

Período	Tratamentos			⁽¹⁾ CV (%)
	0,8% PV	1,1% PV	1,4% PV	
1	4,43 B	4,73 B	5,46 A	6,35
2	4,93 B	5,19 B	5,87 A	6,49
3	5,51 B	5,79 B	6,38 A	7,25
4	5,76 B	6,08 B	6,62 A	7,03
5	6,20 B	6,44 B	7,34 A	4,75
6	6,27 B	6,56 B	7,31 A	6,39
Média do período total	5,47 B	5,73 B	6,46 A	5,69

FONTE: O autor

NOTA: Médias seguidas de letras diferentes na linha diferiram entre si pelo teste de TUKEY ao nível de 1%

⁽¹⁾CV: coeficiente de variação

LADEIRA *et al.* (1999), trabalhando com novilhos Nelore alimentados com dietas que continham 25,0; 37,5; 50,0; 62,5; e 75,0% de concentrado, observaram aumento linear do consumo de NDT com o aumento de concentrado nas rações.

Da mesma forma, BÜRGER *et al.* (2000) verificaram aumentos lineares no consumo de NDT em bezerros holandeses alimentados com níveis crescentes de concentrado na dieta.

Por outro lado, SILVA *et al.* (2002) não observaram efeito de diferentes níveis de concentrado sobre o consumo de proteína bruta e NDT por animais da raça Nelore com 18 meses de idade.

4.1.3 Ganho de peso

Os coeficientes de determinação, variação e os resultados dos testes de significância para peso inicial, final, ganho de peso total e diário estão apresentados nos Anexos 6 e 7.

As médias do peso vivo inicial, final, ganho de peso total e diário correspondentes aos seis períodos de confinamento para os três tratamentos estão apresentados na Tabela 5. Os ganhos de peso médios diários, referentes a cada período experimental, estão na Tabela 6.

Os níveis de concentrado na dieta tiveram efeito sobre o ganho de peso total ($P<0,01$). Os animais que receberam o nível de 1,4% do PV em concentrado apresentaram um maior ganho de peso total em relação aos que receberam 0,8% do peso vivo.

Os níveis de concentrado também tiveram influência ($P<0,01$) no ganho de peso médio diário. O maior ganho de peso ocorreu para os animais alimentados com o maior nível de concentrado na dieta, decrescendo para os níveis inferiores. O menor nível de concentrado propiciou o menor ($P<0,01$) ganho de peso.

Na comparação das médias para ganho de peso médio diário nos períodos experimentais (Tabela 6), somente no terceiro período houve diferença estatística ($P<0,05$) entre os tratamentos. Nos níveis mais altos de concentrado, o ganho de peso médio diário foi maior ($P<0,05$) e no nível mais baixo, foi verificado o menor ganho de peso. Possivelmente uma maior uniformidade dos resultados no terceiro período, verificado pelo menor coeficiente de variação (Tabela 6) em relação aos demais períodos, tenha permitido observar a diferença estatística que ocorreu entre os tratamentos.

TABELA 5 - Peso vivo inicial e final, ganho de peso total e diário dos novilhos, segundo os níveis de concentrado na dieta

Variáveis	Tratamentos			⁽¹⁾ CV (%)
	0,8% PV	1,1% PV	1,4% PV	
Peso vivo inicial (kg)	278,50	277,83	279,50	7,41
Peso vivo final (kg)	426,33	456,20	480,25	7,95
Ganho de peso total (kg)	161,00 B	178,50 AB	201,33 A	10,33
Ganho de peso médio diário (kg)	1,049 C	1,177 B	1,310 A	8,99

FONTE: O autor

NOTA: Médias seguidas de letras diferentes na linha diferiram entre si pelo teste de TUKEY ao nível de 1%

⁽¹⁾CV: coeficiente de variação

TABELA 6 - Ganho de peso médio diário (kg/dia) nos períodos experimentais, segundo os níveis de concentrado na dieta

Período	Tratamentos			⁽¹⁾ CV (%)
	0,8% PV	1,1% PV	1,4% PV	
1	0,878	1,123	1,077	27,96
2	1,257	1,091	1,331	21,13
3	1,257 b	1,542 a	1,594 a	15,63
4	1,012	0,876	1,147	22,32
5	1,024	1,282	1,420	28,76
6	0,643	1,141	1,229	61,72

FONTE: O autor

NOTA: Médias seguidas de letras diferentes na linha diferiram entre si pelo teste de TUKEY ao nível de 5%

⁽¹⁾CV: coeficiente de variação

MONTANHOLI *et al.* (2002) obtiveram ganhos de peso de 1,368 kg/dia em animais da raça Pardo Suíço com idade média de oito meses, recebendo 1,3% do peso vivo em concentrado. Todavia, os resultados para ganho de peso obtidos no presente trabalho são superiores aos encontrados por SILVA *et al.* (1999a), que verificaram ganhos de peso de 1,16, 1,19 e 1,25 kg/dia para animais alimentados com 25, 35 e 45% de concentrado na dieta, respectivamente.

Aumentos nos ganhos de peso com a elevação no nível de concentrado na dieta foram obtidos por RESTLE *et al.* (1999a) e RESTLE *et al.* (2000a), que ao submeterem novilhos inteiros a diferentes níveis de concentrado na dieta (0,6; 0,9; e 1,2% do PV), observaram uma redução nos dias de terminação, devido ao aumento do ganho de peso médio diário.

Da mesma forma, BAIL *et al.* (2000) verificaram maiores ganhos médios diários para novilhos alimentados com 45% de concentrado na dieta (1,30 kg/dia) quando comparados a novilhos que receberam 30% de concentrado na dieta (1,08 kg/dia).

O maior ganho de peso para os tratamentos 1,1% do PV e 1,4% do PV mostraram o efeito positivo do aumento de concentrado na dieta, uma vez que animais alimentados com maiores níveis de concentrado podem atingir o peso pré-determinado de abate em um menor espaço de tempo, encurtando os dias de confinamento.

4.2 CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA

4.2.1 Características quantitativas

4.2.1.1 Pesos e rendimentos de carcaça

Na Tabela 7, estão apresentadas as comparações de médias para o peso de carcaça e rendimento de carcaça quente, segundo os níveis de concentrado na dieta. Os animais alimentados com 1,4% do peso vivo em concentrado tiveram o maior ($P<0,05$) peso de carcaça quente. O menor peso de carcaça quente foi observado no tratamento que recebeu o menor nível de concentrado na dieta ($P<0,05$).

Maiores pesos de carcaça quente com o aumento do nível de concentrado na dieta também foram verificados por SILVA *et al.* (1999c) que obtiveram 288 kg *versus* 274 kg quando utilizaram 1,44 e 0,72% de concentrado na dieta, respectivamente.

De acordo com MÜLLER (1980), em carcaças de mesmo comprimento e acabamento semelhante, as de maior peso apresentam melhor conformação e, via de regra, uma melhor proporção da porção comestível.

BREN (2000), trabalhando com novilhos inteiros e castrados terminados em confinamento alimentados com 1% do peso vivo em concentrado, obteve uma média de peso de carcaça quente de 245,79 kg para os animais inteiros, sendo este valor inferior ao observado no nível de 1,1% do peso vivo em concentrado. Os animais foram abatidos aos 24 meses, idade superior aos dos animais do presente estudo.

Todavia, STRACK *et al.* (2000b) não observaram influência da inclusão de concentrado na dieta sobre o peso e rendimento de carcaça quente. Os valores encontrados pelos autores para peso de carcaça quente foram de 254,33, 258,83 e 256,83 para os níveis de 1,0, 1,2 e 1,4% do peso em concentrado, respectivamente.

TABELA 7 - Peso de carcaça quente (PCQ) e rendimento de carcaça quente (RCQ), segundo os níveis de concentrado na dieta

Variáveis	Tratamentos			⁽¹⁾ CV (%)
	0,8% PV	1,1% PV	1,4% PV	
Peso de carcaça quente (kg)	248,00 b	257,83 ab	278,00 a	8,75
Rendimento de carcaça quente (kg)	57,28	56,92	57,69	3,65

FONTE: O autor

NOTA: Médias seguidas de letras iguais na linha não diferiram pelo teste de Tukey ao nível de 5%

⁽¹⁾CV: coeficiente de variação

O rendimento de carcaça não foi influenciado ($P>0,05$) pelos níveis de concentrado na dieta. Contudo, pode ser observado que, em todos os níveis estudados, os rendimentos foram superiores a 56%. Resultados semelhantes foram verificados por FERREIRA *et al.* (1998a), FERREIRA *et al.* (2000) e BRONDANI (2002a).

Os resultados de rendimento de carcaça estão de acordo com ALVES *et al.* (2000), que não observaram influência do nível de concentrado sobre esta característica em animais da raça Guzerá.

Da mesma forma, PUTRINO *et al.* (2002) não verificaram melhores rendimentos de carcaça quente em tourinhos Brangus x Nelore alimentados com diferentes proporções de concentrado na dieta (20, 40, 60 e 80%).

Por outro lado, GESUALDI JÚNIOR *et al.* (2000) e SILVA (2002) observaram um aumento linear do rendimento de carcaça quente à medida que se elevou o nível de concentrado na dieta.

STRACK *et al.* (2000b), trabalhando com novilhos Canchim alimentados com níveis de concentrado semelhantes aos utilizados no presente estudo, não verificaram alteração nos pesos e rendimentos de carcaça quente com a inclusão de concentrado na dieta. Porém, o rendimento de carcaça quente apresentou valores superiores a 58%.

Na avaliação do desempenho de novilhos F1 Pardo Suíço x Nelore alimentados com 0, 20, 40 e 60% de concentrado na dieta, FEIJÓ *et al.* (1996a) observaram que o rendimento de carcaça foi melhor para os animais que receberam concentrado (20, 40 e 60 %), sendo que entre estes tratamentos não houve diferença significativa.

Utilizando diferentes níveis de concentrado na dieta de novilhos Nelore inteiros, abatidos com 450 kg de peso vivo, SILVA *et al.* (2002) observaram uma elevação linear do rendimento de carcaça com a inclusão de concentrado na dieta. Os percentuais encontrados foram de 56,2; 56,8; 58,6 e 58% de rendimento de carcaça para os níveis de 20; 40; 60 e 80% de concentrado na dieta, respectivamente.

Já FEIJÓ *et al.* (1996d), testando a adição de concentrado nas proporções de 0,5; 1,0 e 1,5 % do peso vivo de animais Nelore, não verificaram efeito dos níveis de concentrado sobre o peso e rendimento de carcaça quente. Os rendimentos de carcaça quente foram inferiores aos obtidos no presente estudo, sendo 55,7; 55,6 e 56,2% para os níveis de 0,5; 1,0 e 1,5 % do peso vivo em concentrado, respectivamente.

RESTLE *et al.* (2000a) também não verificaram aumento nos rendimentos de carcaças de novilhos cruzados Charolês x Nelore, quando estes foram alimentados com dietas contendo 0,6; 0,9; e 1,2% do peso vivo em concentrado.

Melhores rendimentos de carcaça foram encontrados para novilhos Braford inteiros, abatidos com 390 kg de peso vivo e 12 meses de idade, quando alimentados com dietas contendo 30% de concentrado, em relação àqueles que receberam 16% de concentrado na dieta (RESTLE *et al.*, 2000b).

RIBEIRO *et al.* (2002); avaliando as características de carcaça e da carne de tourinhos 3/4 Europeu 1/4 Zebu alimentados com dietas de alta energia; não verificaram diferenças nos rendimentos de carcaça, sendo os valores encontrados para este parâmetro de 57,62; 57,63; e 57,41 % para as dietas contendo 9, 15 e 21% de bagaço de cana-de-açúcar *in natura* na matéria seca da dieta.

4.2.1.2 Avaliações métricas da carcaça

A análise de variância (Anexos 9 e 11), referente às medidas encontradas para comprimento de carcaça, comprimento de perna e espessura de coxão, sumarizadas na Tabela 8, demonstraram não ter havido influência ($P>0,05$) dos tratamentos sobre estas características.

O comprimento de carcaça apresenta alta correlação com o peso de carcaça e peso dos cortes de maior valor econômico e, em carcaças de comprimento e acabamento semelhantes, as de maior peso apresentam melhor conformação e, via de regra, melhor proporção da parte comestível (MÜLLER, 1980). Portanto, maiores espessuras de coxão, comprimentos de perna e carcaça refletirão em maiores rendimentos de carcaça.

TABELA 8 - Comprimento de carcaça (CC), comprimento de perna (CP) e espessura de coxão (EC), segundo os níveis de concentrado na dieta

Variáveis	Tratamentos			⁽¹⁾ CV (%)
	0,8% PV	1,1% PV	1,4% PV	
Comprimento de carcaça (cm)	123,42	125,67	127,75	2,83
Comprimento de perna (cm)	64,42	64,92	65,92	2,05
Espessura de coxão (cm)	25,75	26,42	26,63	4,93

FONTE: O autor

NOTA: Médias seguidas de letras iguais na linha não diferiram pelo teste de TUKEY a 5% de probabilidade

⁽¹⁾CV: coeficiente de variação

BRONDANI *et al.* (1998), trabalhando com terneiros Braford terminados aos 14 meses com diferentes níveis de concentrado na dieta, também não encontraram diferenças significativas para nenhuma das medidas de carcaça.

Em um estudo utilizando condições semelhantes ao do presente trabalho, STRACK *et al.* (2000b) não verificaram influência dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça.

No entanto, as medidas de comprimento de carcaça obtidas no presente estudo são superiores as encontradas por GESUALDI JÚNIOR *et al.* (2000), que obtiveram uma média de 120,4 cm para novilhos Limousin x Nelore alimentados com 25,0; 37,5; 50,0; 62,5 e 75,0% de concentrado na dieta e abatidos com peso médio de 500 kg. Da mesma forma, estes resultados são superiores aos encontrados por BREN (2000), que obteve uma média de 124,39 cm de comprimento de carcaça em novilhos da raça Canchim alimentados com 1% do peso vivo em concentrado e abatidos aos 24 meses de idade.

Resultados positivos do aumento de concentrado na dieta foram obtidos por BRONDANI *et al.* (2002a), que verificaram maior crescimento de perna em animais que receberam níveis de energia mais elevados. Contudo, não observaram alterações no comprimento de carcaça e espessura de coxão.

SILVA *et al.* (2002), estudando diferentes níveis de concentrado na dieta de novilhos Nelore, não observaram alterações no comprimento de carcaça com o aumento do nível de concentrado.

Igualmente, FEIJÓ *et al.* (1996d) não observaram alterações métricas nas carcaças de novilhos Nelore, quando trabalharam com 0,5, 1,0 e 1,5% do peso vivo em concentrado.

4.2.1.3 Área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura (EG)

Os resultados da área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura (EG), quando submetidos à análise de variância (Anexos 11 e 12), revelaram não ter havido influência ($P>0,05$) dos tratamentos sobre estas variáveis.

Segundo FEIJÓ *et al.* (1996d), quando o ponto de abate é pré-determinado, diferenças entre níveis de concentrado são raras para características de carcaça.

Na Tabela 9, estão apresentados os valores de área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura (EG). A área de olho de lombo é uma medida que apresenta correlação positiva com várias medidas de rendimento de carcaça (Crouse e Dikeman¹, citados por SAINZ, 1996), e desta forma, maiores medidas para esta característica correspondem a maiores rendimentos de carcaça.

¹ CROUSE, J.D. e DIKEMAN, M.E. Determinates of the retail product of carcass beef. *J. Anim. Sci.*, v.42, n. 584, 1976.

TABELA 9 - Área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EG), segundo os níveis de concentrado na dieta

Variáveis	Tratamentos			⁽¹⁾ CV (%)
	0,8% PV	1,1% PV	1,4% PV	
Área de olho de lombo (cm ²)	74,17	80,50	84,17	12,77
Espessura de gordura (mm)	3,00	3,08	3,00	25,17

FONTE: O autor

NOTA: Médias seguidas de letras iguais na linha não diferiram pelo teste de TUKEY ao nível de 5%

⁽¹⁾CV: coeficiente de variação

GESUALDI JÚNIOR *et al.* (2000); ao avaliarem bovinos F1 Limousin x Nelore com 14 meses de idade e peso inicial de 330 kg, recebendo cinco níveis de concentrado na dieta; não verificaram aumento na área de olho de lombo em função do aumento dos níveis de concentrado na dieta. Da mesma forma, FERREIRA *et al.* (2000), STRACK (2000b) e MUNNIZ *et al.* (1997) também não verificaram influência de diferentes níveis de concentrado sobre a área de olho de lombo.

Todavia, LUZ e SILVA *et al.* (2002), ao estudarem o efeito de diferentes níveis de concentrado na dieta (20, 40, 60 e 80%) sobre as características de carcaça de tourinhos Brangus x Nelore e Nelore, observaram efeito quadrático dos níveis de concentrado sobre a área de olho de lombo dos animais meio-sangue e uma tendência linear para esta medida nos animais Nelore. Já SILVA *et al.* (2002) não verificaram efeito da inclusão de concentrado na dieta sobre a área de olho de lombo de novinhos Nelore quando utilizaram níveis de concentrado idênticos aos utilizados por LUZ e SILVA *et al.* (2002).

FEIJÓ *et al.* (1996b), estudando o efeito de diferentes níveis de concentrado (0, 0,5, 1,0 e 1,5% do peso vivo) sobre as características de carcaça de bovinos Nelore, não verificaram variações para área de olho de lombo. Contudo, a espessura de gordura apresentou-se superior no nível zero de concentrado, não havendo diferenças estatísticas entre os demais níveis. Vale ressaltar que os animais utilizados pelos autores eram castrados e apresentavam idades mais avançadas que as dos animais utilizados neste experimento.

As médias de espessura de gordura obtidas no presente trabalho (Tabela 9) estão dentro dos padrões idealizados pelos frigoríficos, que adotam valores de espessura de 3 a 6 mm, com um mínimo de 3 mm.

Na avaliação de bovinos F1 Pardo Suíço x Nelore, alimentados com duas proporções de concentrado na dieta 1,44% (nível alto) e 0,72% (nível baixo) em relação ao peso vivo, SILVA *et al.* (1999a) verificaram maior espessura de gordura para os animais que receberam o nível mais alto de concentrado (3,5 *versus* 3,2 mm), alto e baixo, respectivamente.

Contudo, RESTLE *et al.* (2000a) não encontraram diferenças significativas entre as espessuras de gordura (2,9, 2,8 e 2,8 mm) de novilhos cruzas Charolês x Nelore alimentados com 0,6, 0,9 e 1,2% do peso vivo em concentrado, respectivamente.

Já BRONDANI *et al.* (2002a), estudando as características quantitativas da carcaça de bovinos superprecoces de diferentes grupos genéticos, abatidos aos treze meses de idade, alimentados com dois níveis de energia (12% e 32% de concentrado), observaram interação significativa entre o grupo genético e o nível de energia para espessura de gordura subcutânea, sendo que no nível mais baixo os bovinos da raça Hereford apresentaram maior espessura de gordura subcutânea do que os da raça Aberdeen Angus.

RIBEIRO *et al.* (2002), trabalhando com 36 tourinhos (3/4 Europeu 1/4 Zebu) alimentados com dietas contendo 9, 15 e 21% de bagaço de cana *in natura* na matéria seca, observaram uma tendência para maior espessura de gordura subcutânea nos tratamentos com menor porcentagem de fibras (4,98 e 4,37 mm) 9, 15%, respectivamente, contra 3,98 mm para 21% de bagaço-de-cana.

No menor nível de energia (0,8% de PV) a média de espessura de gordura foi superior a obtida por BREN (2000), que obteve 2,56 mm de gordura subcutânea para novilhos Canchim alimentados com 1% do peso vivo em concentrado e abatidos ao 24 meses de idade.

Da mesma forma, STRACK *et al.* (2000b), trabalhando com níveis semelhantes ao do presente estudo, encontraram valores inferiores para espessura de gordura, sendo 2,66, 2,16 e 2,75 mm, para os níveis de 1,0, 1,2 e 1,4% do peso vivo em concentrado, respectivamente.

De acordo com MÜLLER (1980) a gordura, se não for em excesso, contribui positivamente na proporção comestível de uma carcaça, além de protegê-la da desidratação, evitar o escurecimento da parte externa dos músculos, e diminuir a suscetibilidade ao encurtamento celular pelo frio (LUCHIARI FILHO, 2002b).

4.2.1.4 Percentagem de osso, músculo e gordura

Na análise de variância (Anexos 12 e 13), pode-se observar que os percentuais de osso (PO), músculo (PM) e gordura (PG) não foram influenciados ($P < 0,05$) pelos tratamentos.

Os valores obtidos para estas variáveis (Tabela 10) demonstraram que houve uma tendência de redução do percentual de osso e aumento na percentagem de músculo com o aumento de concentrado na dieta.

Resultados obtidos por FEIJÓ *et al.* (1996d) demonstraram maior musculosidade para níveis mais altos de concentrado, enquanto níveis mais baixos proporcionaram carcaças com maior deposição de gordura.

Segundo BERG e BUTTERFIELD (1976), o maior acúmulo de gordura ocorre em idades mais avançadas, quando diminui o ímpeto de crescimento muscular do bovino.

TABELA 10 - Médias das percentagens de osso (PO), músculo (PM) e gordura (PG) nas carcaças dos animais alimentados com 0,8, 1,1 e 1,4% do peso vivo em concentrado

Variáveis	Tratamentos			⁽¹⁾ CV (%)
	0,8% PV	1,1% PV	1,4% PV	
Porcentagem de osso (%)	15,12	15,63	13,94	9,58
Porcentagem de músculo (%)	64,18	64,54	66,50	4,07
Porcentagem de gordura (%)	21,38	20,28	20,71	14,90

FONTE: O autor

NOTA: Médias seguidas de letras iguais na linha não diferiram pelo teste de TUKEY a 5%

⁽¹⁾CV: coeficiente de variação

Os percentuais de gordura na carcaça observados neste estudo (Tabela 10) mantiveram-se praticamente inalterados, apresentando apenas um pequeno aumento no nível mais baixo de concentrado na dieta.

Em um estudo realizado com 84 novilhos cruzas Charolês x Nelore, com vinte meses de idade e terminados com diferentes níveis de concentrado em relação ao peso vivo (0,6, 0,9 e 1,2%), RESTLE *et al.* (2000a) também não observaram diferenças quanto às percentagens de osso, músculo e gordura nas carcaças.

Da mesma forma, GESUALDI JÚNIOR *et al.* (2000), ao estudarem a influência de cinco níveis de concentrado sobre as características de carcaça de bovinos F1 Limousin x Nelore, não verificaram influência dos diferentes níveis sobre as porcentagens de músculo e gordura da carcaça, bem como sobre as relações músculo:osso e gordura:osso. Contudo, verificaram um decréscimo linear da porcentagem de osso à medida que o nível de concentrado foi elevado. Os valores médios observados pelos autores para as porcentagens de músculo e gordura foram 58,60% e 27,39%, respectivamente.

SIGNORETTI *et al.* (1999a), ao trabalharem com novilhos Charolês abatidos aos 190 kg, observaram uma diminuição da proporção de músculos e um aumento linear de gordura na carcaça, enquanto a porcentagem de ossos não foi influenciada pela adição de concentrado na dieta.

No estudo da composição física da carcaça de machos Hereford e Aberdeen Angus, alimentados com dois níveis de concentrado na dieta (12% e 32%), BRONDANI *et al.* (2002c) observaram maior porcentagem de músculo na carcaça de animais alimentados com nível energético mais alto. Todavia, não encontraram diferenças significativas para porcentagem de osso e gordura na carcaça entre os diferentes níveis de energia.

SILVA *et al.* (2002), trabalhando com novilhos Nelore alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta e abatidos aos 450 kg, não verificaram alterações nas composições físicas das carcaças. Da mesma forma, PASCOAL *et al.* (1998), trabalhando com novilhos Braford terminados em confinamento com 35, 50 ou 65% de concentrado na dieta e abatidos com peso médio de 346 kg, não observaram efeitos dos níveis de concentrado sobre as variáveis estudadas.

Na avaliação dos aspectos qualitativos da carcaça de novilhos Nelore-Charolês terminados aos 24 meses, alimentados com diferentes silagens de sorgo e 37% de concentrado na dieta, RESTLE *et al.* (1998b) observaram aumento na porcentagem de gordura na carcaça dos animais alimentados com silagem com maior conteúdo de grãos na massa verde.

4.2.1.5 Peso dos órgãos internos, fralda, rabo, gordura renal e gordura interna

De acordo com a análise de variância (Anexos 14, 15 e 16), não houve efeito dos níveis de concentrado na dieta ($P>0,05$) sobre os pesos do fígado, rim, coração, língua, fralda, rabo, gordura renal e gordura interna. Na TABELA 11 estão apresentadas as médias sumarizadas para estas características.

O fato dos animais serem precoces, ou seja, em fase de término de crescimento e começo de deposição de gordura, pode ter influenciado no menor ímpeto de crescimento dos órgãos internos. Segundo Berg e Butterfield ²(1976), citados por JORGE *et al.* (1997), os órgãos vitais apresentam maior desenvolvimento em uma fase mais precoce da vida do animal e, à medida que a idade do animal avança, a velocidade de crescimento do tecido muscular e principalmente do adiposo é maior, passando os órgãos internos a representarem menor proporção do peso corporal vazio

Este fato pode ser afirmado pelos resultados obtidos por SIGNORETTI *et al.* (1999b), que no estudo das características quantitativas das partes do corpo não integrantes da carcaça de bezerros da raça holandesa, verificaram influência dos níveis de concentrado sobre os pesos do fígado, coração, baço e rins para os animais abatidos aos 190 kg de peso vivo. Para os animais abatidos aos 300 kg de peso vivo, os níveis de concentrado não tiveram influência sobre os pesos dos órgãos internos. O peso da gordura interna e do couro dos dois grupos de abate não foi influenciado pelos níveis de concentrado.

² BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. New York:Sydney University, 1976, 240p.

TABELA 11 - Médias dos pesos dos órgãos internos, gordura renal e gordura interna, segundo os níveis de concentrado na dieta

Variáveis	Tratamentos			⁽¹⁾ CV (%)
	0,8% PV	1,1% PV	1,4% PV	
Peso fígado (g)	4.116,7	4.263,3	4.576,7	9,27
Peso rim (g)	686,7	643,3	663,3	25,20
Peso coração (g)	1.310,0	1.213,3	1.268,3	19,92
Peso língua (g)	756,7	790,0	830,0	20,22
Fralda (g)	1.565,0	1.523,3	1.736,6	25,55
Rabo (g)	868,3	961,7	971,7	21,93
Gordura renal (g)	2.693,3	3.123,3	3.360,0	37,58
Gordura interna (g)	6.280,0	7.480,0	7.780,0	26,84

FONTE: O autor

NOTA: Médias seguidas de letras iguais na linha não diferiram pelo teste de TUKEY ao nível de 5%

⁽¹⁾CV: coeficiente de variação

Para o coração, já era esperada pequena ou nenhuma variação no seu peso, uma vez que, independentemente do nível de alimentação, tanto o coração como o pulmão não é afetado, indicando que estes órgãos mantêm sua integridade e, por conseguinte, têm prioridade na utilização dos nutrientes (PERON et al., 1993).

Os resultados obtidos no presente estudo estão de acordo com SILVA et al. (2002), que ao trabalharem com diferentes níveis de concentrado e proteína na dieta de novilhos Nelore, não verificaram efeito dos níveis de concentrado sobre o peso dos órgãos internos e da gordura interna.

Contudo, são diferentes dos encontrados por JONES et al. (1985), que observaram maiores pesos dos órgãos e da gordura visceral em animais mestiços e holandeses alimentados com dietas a base de concentrado, quando comparados com aqueles que receberam maior proporção de volumoso.

Embora sem diferenças estatísticas entre os tratamentos, pode-se observar na Tabela 11 que o peso do fígado, língua e rabo tenderam a aumentar com o aumento de concentrado na dieta. O fígado, por ser o órgão que metaboliza praticamente todos os nutrientes ingeridos, responde rapidamente ao aumento metabólico (SOUZA e BOIN, 2002).

De acordo com FERREL e JENKINS (1998 a,b) as variações na manutenção e eficiência do ganho de peso estão mais associadas com o peso e atividade metabólica dos órgãos viscerais.

Principalmente o fígado, coração, glândulas mamárias e tecidos do trato gastrointestinal estão entre as partes de maior atividade metabólica nos animais (Smith e Baldwin³, citados por FERREIRA *et al.*, 2000). Maiores pesos dos órgãos internos e conteúdo de gordura visceral correspondem a menores rendimentos de carcaça.

FERREIRA *et al.* (1998b) e FERREIRA *et al.* (2000) encontraram aumento do peso do fígado em novilhos F1 Simental x Nelore, alimentados com diferentes níveis de concentrado na ração. Contudo, estes autores observaram aumento dos pesos dos rins com a inclusão de concentrado na dieta, fato não foi verificado no presente estudo.

GESUALDI JÚNIOR *et al.* (2001) e VÉRAS *et al.* (2001), trabalhando com diferentes níveis de concentrado na dieta, verificaram aumento linear para os pesos do fígado em função dos níveis de concentrado na dieta. Contudo, não observaram alterações nos pesos dos rins, baço, coração e pulmão com o acréscimo de concentrado nas rações.

No presente estudo, as gorduras renal e interna tenderam a aumentar com o aumento de concentrado na dieta. O aumento da deposição destas gorduras pode estar relacionado ao maior consumo de energia por parte dos animais que receberam as rações com teores de concentrado mais elevados.

Maiores conteúdos de gordura interna também foram verificados por GESUALDI JÚNIOR *et al.* (2001), VÉRAS *et al.* (2001) e FERREIRA *et al.* (1998b).

FERREIRA *et al.* (2000) observaram aumento linear da gordura interna com a inclusão de concentrado na ração. Considerando que a gordura interna não é aproveitada para o consumo humano, haveria desperdício de energia alimentar.

Com relação às partes não constituintes da carcaça, o peso do rabo não teve diferença entre os tratamentos. RIBEIRO *et al.* (2001) também não observaram alterações no peso da cauda quando trabalharam com diferentes níveis de concentrado na dieta de bezerros holandeses.

³ SMITH, N.E.; BALDWIN, R.L. Effects of breed, pregnancy, and lactation on weight of organs and tissues in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, n.57, v.9, p. 1055-1060, 1974.

4.2.1.6 Temperatura e pH da carcaça

A análise de variância (Anexo 10) revelou ter havido efeito do tratamento sobre a temperatura final da carcaça. Contudo, revelou que o pH final não influenciada pelo tratamento.

Na Tabela 12, estão apresentadas as médias gerais de pH e temperatura da carcaça 24 horas após o abate. Não foi observado efeito ($P>0,05$) do nível de concentrado sobre a média de pH final das carcaças dos animais avaliados.

O pH final apresentou um valor médio entre 5,56 e 5,59. Segundo LUCHIARI FILHO (2000b), valores abaixo de 5,70 são considerados normais.

Quando comparados com os valores obtidos por VAZ e RESTLE (2000), o pH médio final do presente estudo obteve melhores valores. O valor obtido pelos autores foi de 6,21 para novilhos Hereford abatidos aos 14 meses de idade.

Da mesma forma, o pH apresentou valores semelhantes aos verificados por FEIJÓ e MÜLLER (1994) para novilhos Hereford castrados, abatidos aos 24 meses de idade, que apresentaram um pH médio de 5,54 após 24 horas.

RIBEIRO *et al.* (2002), trabalhando com tourinhos alimentados com dietas de alta energia, também não verificaram alteração no pH final da carcaça com a inclusão de concentrado na dieta. As médias obtidas pelos autores foram de 5,66, 5,63 e 5,70 para os níveis de 9, 15 e 21% de bagaço de cana-de-açúcar *in natura* na matéria seca, respectivamente.

O estudo dos valores de pH da carcaça tem grande importância, uma vez que valores de pH acima dos considerados normais (5,6-5,8) influenciam nas características qualitativas da carne, principalmente as referentes à coloração, maciez e suculência, fatores determinantes para o comércio.

Os níveis de concentrado tiveram efeito ($P<0,05$) sobre a temperatura da carcaça, sendo que o nível mais alto de concentrado (1,4% PV) propiciou carcaças com temperaturas finais mais elevadas. Conforme pode ser observado na Tabela 10, houve tendência de aumento do percentual de músculos com o aumento do nível de concentrado na dieta. Esta maior musculosidade das carcaças no tratamento que recebeu maior nível de concentrado na dieta pode ter diminuído a velocidade de queda da temperatura.

TABELA 12 - Médias gerais de pH e temperatura 24 horas após o abate, em função dos níveis de concentrado na dieta

Variáveis	Tratamentos			⁽¹⁾ CV (%)
	0,8% PV	1,1% PV	1,4% PV	
pH	5,59	5,56	5,58	1,44
Temperatura (°C)	8,06 b	8,56 ab	8,89 a	11,19

FONTE: O autor

NOTA: Médias seguidas de letras iguais na linha não diferiram pelo teste de TUKEY ao nível de 5%

⁽¹⁾CV: coeficiente de variação

Nos Anexos 23 e 24 podem ser observados os valores de pH e temperatura das carcaças 24 horas após o abate no dianteiro, lombo e posterior, segundo os níveis de concentrado na dieta.

No Gráfico 2, estão apresentados os valores de pH durante o resfriamento da carcaça, segundo os níveis de concentrado na dieta.

Observa-se que nas primeiras seis horas após o abate a queda dos valores de pH foi mais acentuada nos três tratamentos estudados. Contudo, pode ser observado que nas três primeiras horas após o abate o tratamento 0,8% do PV em concentrado apresentou uma queda de pH mais lenta do que os tratamentos 1,1 e 1,4% do PV em concentrado.

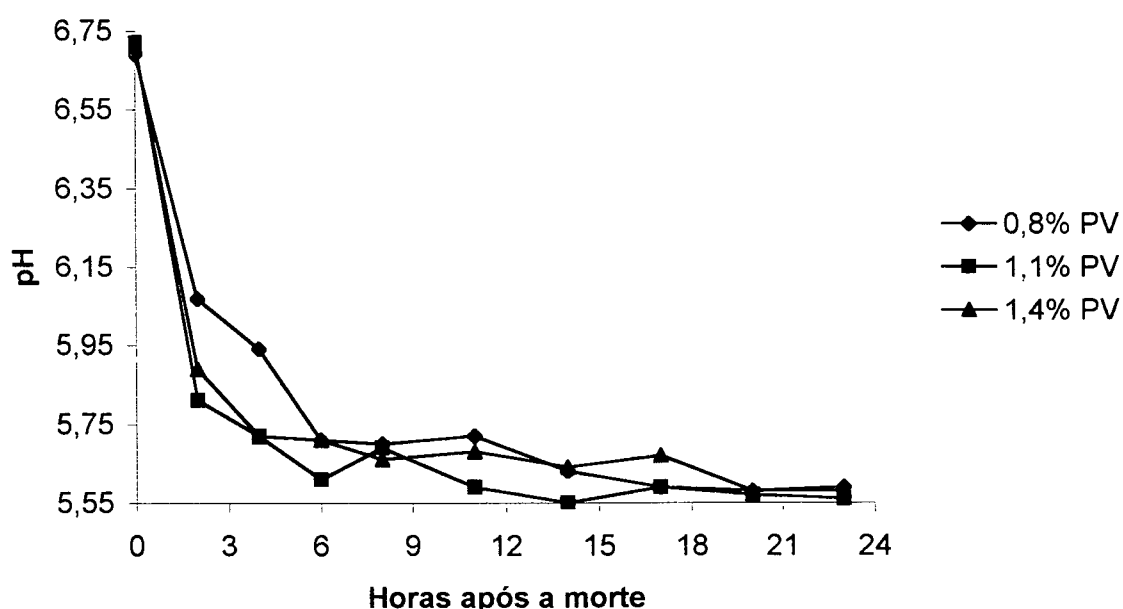
Possivelmente, a alimentação mais pobre em concentrado (0,8% do PV) propiciou um menor armazenamento de glicogênio muscular, uma vez que o amido é um dos precursores da sua formação. Com uma menor concentração de glicogênio no músculo, a formação de ácido láctico ficou abaixo das concentrações dos tratamentos 1,1 e 1,4% do PV em concentrado, promovendo uma queda mais lenta do pH no tratamento 0,8% do PV em concentrado.

No entanto, esta variação de concentração de glicogênio não foi suficiente para alterar os valores finais de pH entre os tratamentos. Observa-se no Gráfico 2 que aproximadamente a partir da 20ª hora após o abate os valores de pH se igualaram entre os tratamentos, tendo o pH final um valor médio de 5,6.

De acordo com THORNTON (1969), a carne de animais recentemente abatidos apresenta um pH médio variando entre 6,5 e 6,8, atingindo, às vezes, até 7,2, caindo depois mais rapidamente até alcançar um valor final de 5,6 a 5,8, após 48 horas de abate.

RESENDE *et al.* (2002), estudando as curvas de pH e temperatura da carcaça de animais Nelore e Caracu durante o processo de resfriamento, obtiveram valores médios de pH no contra-filé e coxão mole de 5,50 e 5,54; 5,54 e 5,60; e 5,83 e 5,77 para novilhos Caracu, Nelore Seleção e Nelore Controle, respectivamente.

GRÁFICO 2 - Curva de declínio de pH durante o resfriamento da carcaça, segundo os níveis de concentrado na dieta



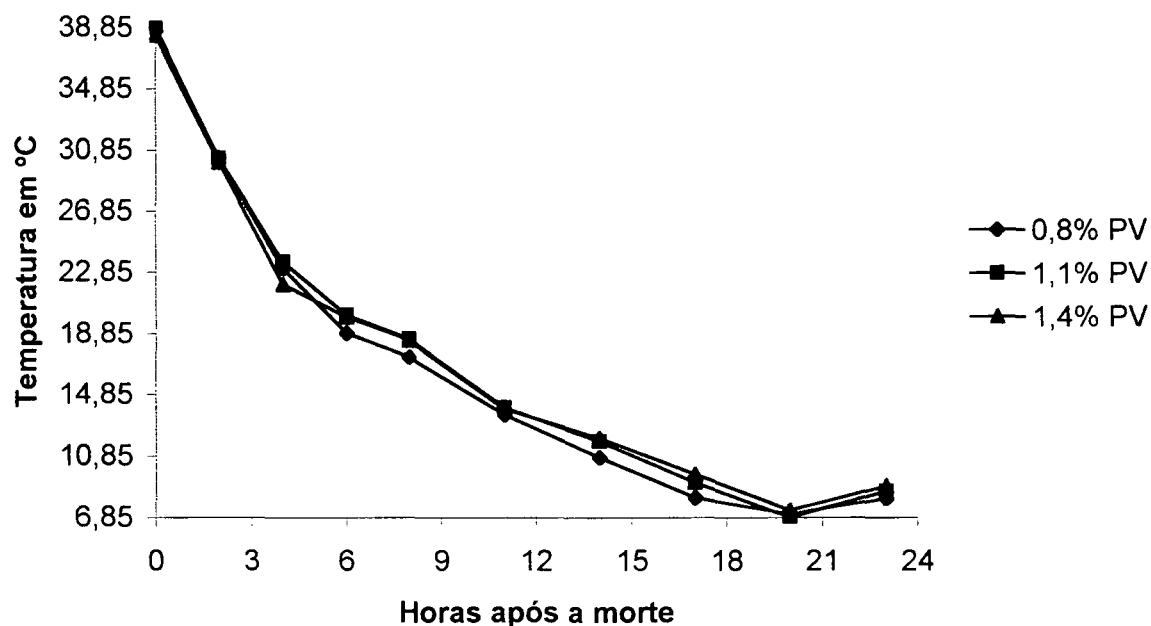
FONTE: O autor

No Gráfico 3, está apresentada a curva de declínio de temperatura da carcaça, segundo os níveis de concentrado na dieta.

A queda de temperatura foi semelhante entre os tratamentos, não havendo grandes variações que pudessem interferir no pH final da carcaça. O resfriamento da carcaça tem efeito sobre a velocidade de queda do pH, uma vez que as reações que ocorrem no interior do músculo acontecem mais rápido ou mais lentamente, dependendo da temperatura em que ele se encontra.

Os valores mais altos de temperatura nas horas que antecederam o final do resfriamento ocorreram devido às inúmeras aberturas da câmara fria para mensurações de pH e temperatura, retirada ou entrada de novas carcaças.

GRÁFICO 3 - Curva de declínio da temperatura da carcaça durante o resfriamento, segundo os níveis de concentrado na dieta



FONTE: O autor

4.2.2 Características qualitativas

4.2.2.1 Conformação

Na Tabela 13 estão apresentadas as médias para conformação das carcaças. A análise de variância (Anexo 17) revelou não ter havido efeito dos tratamentos ($P > 0,05$) sobre esta variável.

Da mesma forma, FEIJÓ *et al.* (1996d), estudando as características das carcaças de animais F1 Pardo Suíço/Nelore, não verificaram efeito de diferentes níveis de concentrado sobre a conformação.

Conforme pode ser observado na Tabela 13, as carcaças dos animais alimentados com o nível mais baixo de concentrado foram classificadas como “boa mais”. Já os animais alimentados com o nível intermediário de concentrado na dieta tiveram as suas carcaças classificadas como “muito boa menos” e o nível mais alto como “muito boa média”, mostrando que a musculatura desenvolveu-se mais nos níveis de concentrado mais elevados.

Na avaliação da composição física e porção comestível da carcaça de machos de dois grupos genéticos submetidos a dois níveis de concentrado na dieta, 12 e 32%, BRONDANI *et al.* (2002c) observaram melhor conformação para os animais alimentados com o maior nível de energia, sendo as carcaças classificadas como “boa média”.

FEIJÓ *et al.* (1996c) concluíram que o aumento do nível de concentrado na dieta proporciona a obtenção de carcaças mais jovens e com maior musculosidade, enquanto que níveis iguais ou inferiores a 0,5% do peso vivo dos animais proporcionam carcaças com maior deposição de gordura.

Confinando animais para o abate aos 14 meses, BRONDANI *et al.* (1998) verificaram valores de 10,0; 10,29 10,57 pontos para conformação de carcaça em animais alimentados com os níveis de 35, 50 e 65% de concentrado na matéria seca da dieta, respectivamente.

TABELA 13 - Pontuação atribuída à conformação das carcaças, segundos os níveis de concentrado na dieta

Variáveis	Tratamentos			⁽²⁾ CV (%)
	0,8% PV	1,1% PV	1,4% PV	
⁽¹⁾ Conformação	12,17	13,00	13,67	15,47

FONTE: O autor

NOTA: Médias seguidas de letras iguais na linha não diferiram pelo teste de TUKEY ao nível de 5%

⁽¹⁾18=Superior mais, 17=Superior média, 16=Superior menos, 15=Muito boa mais, 14=Muito boa média, 13=Muito boa menos, 12=Boa mais, 11=Boa média, 10=Boa menos, 9=Regular mais, 8=Regular média, 7=Regular menos, 6=Má mais, 5=Má média, 4=Má menos, 3=Inferior mais, 2=Inferior média, 1=Inferior menos

⁽²⁾CV: coeficiente de variação

RESTLE *et al.* (2000a), estudando as características da carcaça de novilhos abatidos aos 24 meses de idade, observaram pontuações para conformação de 10,1; 9,9 e 10,6, para os níveis de 0,6; 0,9 e 1,2% do peso vivo em concentrado, respectivamente. Estes valores são inferiores aos obtidos no presente estudo, sendo que em níveis semelhantes de concentrado na dieta as carcaças tiveram melhores pontuações para conformação.

STRACK *et al.* (2000b), trabalhando com três níveis de concentrado na dieta (1,0; 1,2 e 1,4 % do peso vivo), obtiveram pontuações para conformação de carcaça melhores que as do presente trabalho, sendo que para o menor nível as carcaças foram classificadas como muito boa mais e para os níveis mais elevados, tiveram pontuações suficientes para serem classificadas como superior menos.

Na avaliação das características de carcaças de bovinos inteiros e castrados terminados em confinamento com dietas contendo 1% de concentrado, BREN (2000) obteve pontuação para conformação de carcaça de animais inteiros igual a 12,65.

Na comparação das características de carcaça de diferentes grupos genéticos de bovídeos alimentados com 27,76% de concentrado na matéria seca, MOLETTA (1990) encontrou pontuações de 12,16; 11,50 e 8,50 para Charolês, Angus e Nelore, respectivamente.

4.2.2.2 Coloração, textura e marmoreio da carne

A análise de variância (Anexo 18), referente à coloração, textura e marmoreio da carne demonstrou não ter ocorrido efeito ($P>0,05$) do tratamento sobre nenhuma das variáveis estudadas.

Conforme pode ser observado na Tabela 14, a textura obteve pontuação quatro para todos os níveis de concentrado na dieta, o que corresponde a uma classificação fina, de boa aceitação no mercado.

A textura da carne é avaliada através da granulação que a superfície do músculo apresenta quando cortada, e é constituída por um conjunto de fibras musculares agrupadas em fascículos envolvidos por uma tênue camada de tecido conectivo (perimísio). De um modo geral, animais jovens apresentam textura mais fina que animais de mais idade (MÜLLER, 1980).

A coloração da carne é a primeira avaliação que o consumidor realiza no momento da compra. Carne vermelha escura normalmente é rejeitada pelo consumidor, que associa por intuição a coloração escura como possível deterioração.

Essa avaliação inicial da cor tem efeito sobre a escolha do consumidor que adquire a carne (COSTA *et al.*, 2002b).

Quanto à coloração da carne, a média de pontuação para os níveis estudados foi de 4,5, que corresponde a uma cor intermediária entre vermelha e vermelha viva, de ótima aceitação pelo consumidor.

Pontuações inferiores as do presente estudo para textura foram observadas por RESTLE *et al.* (2000d), que ao avaliarem a utilização de diferentes níveis de concentrado em novilhos cruza Charolês x Nelore terminados em diferentes sistemas de alimentação, obtiveram as seguintes pontuações: 3,4; 4,0 e 4,2 para os níveis de 0,6; 0,9 e 1,2% do peso vivo em concentrado, respectivamente.

TABELA 14 - Pontuações atribuídas à textura, coloração e marmoreio da carne, nos tratamentos

Variáveis	Tratamentos			⁽⁴⁾ CV (%)
	0,8% PV	1,1% PV	1,4% PV	
⁽¹⁾ Textura	4,17	4,33	4,33	14,16
⁽²⁾ Coloração	4,50	4,50	4,50	11,80
⁽³⁾ Marmoreio	4,50	4,50	5,33	26,09

FONTE: O autor

NOTA: Médias seguidas de letras iguais na linha não diferiram pelo teste de TUKEY ao nível de 5%

⁽¹⁾5=Muito fina, 4=Fina, 3=Levemente grosseira, 2=Grosseira, 1=Muito grosseira

⁽²⁾5=Vermelha viva, 4=Vermelha, 3=Vermelha levemente escura, 2=Vermelha escura, 1=Escura

⁽³⁾16-18=Abundante, 13-15=Moderado, 10-12=Médio, 7-9=Pequeno, 4-6=Leve, 1-3=Traços

⁽⁴⁾CV: coeficiente de variação

COSTA *et al.* (2002b); avaliando diferentes pesos de abate (340, 373, 400,6 e 433,6 kg) de novilhos Red Angus superprecoces alimentados com uma dieta composta de 56,21% de silagem de milho e 43,79% de concentrado, com base na matéria seca; não observaram influência do peso de abate sobre a textura da carne (média de 4,08), que foi classificada como "fina".

PASCOAL *et al.* (1998); estudando a qualidade da carne e da carcaça de novilhos Braford, terminados aos 14 meses com diferentes níveis de concentrado na dieta; não observaram efeito dos níveis de concentrado sobre a coloração, textura e marmoreio da carne.

Da mesma forma, FEIJÓ *et al.* (1996c) não encontraram diferenças nas pontuações de textura, coloração e marmoreio quando utilizaram níveis de 20; 40 ou 60% de concentrado na dieta de bovinos F1 Pardo Suíço/Nelore.

Contudo, BRONDANI *et al.* (2002b); estudando as características qualitativas e sensoriais da carne de bovinos Aberdeen Angus e Hereford, alimentados com dois níveis de energia na dieta (12% e 32% de concentrado); verificaram interação significativa entre grupo genético e nível de energia para cor da carne. A melhor coloração foi observada nos animais Aberdeen, recebendo nível baixo de energia. Já para os animais Hereford, não houve diferença entre os níveis de energia.

Conforme os valores apresentados na Tabela 14, o marmoreio não foi influenciado ($P>0,05$) pelo nível de concentrado na dieta.

O marmoreio para os níveis mais baixos de concentrado pode ser classificado como “leve menos”. Já para o nível mais alto foi classificado como leve médio. Ambas as classificações correspondem a pequenas deposições de gordura intramusculares, que propiciam carnes de boa aceitação, uma vez que o consumidor mais exigente e preocupado com a saúde está passando a consumir carnes mais magras.

A gordura intramuscular, conhecida como marmorizado ou gordura entremeada, está relacionada com a maciez, suculência e sabor da carne. É depositada com maior intensidade na fase de engorda dos bovinos, após o término da fase de crescimento e é influenciada pela raça e pelo nível energético da dieta (FELÍCIO, 1993).

FEIJÓ *et al.* (1996d), avaliando as características da carcaça e da carne de novilhos Nelore alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta, observaram maior deposição de gordura nos níveis mais baixos de concentrado (0 e 20%).

RESTLE *et al.* (2000b), ao avaliarem diferentes níveis de concentrado sobre as características qualitativas da carcaça e da carne, observaram um acréscimo no marmoreio com o aumento do nível de concentrado na dieta.

Contudo, RESTLE *et al.* (2000c) não encontram diferenças na pontuação para marmoreio quando utilizaram níveis de 16 e 30 % de concentrado na dieta de novilhos Braford com 390 kg de peso e 12 meses de idade ao abate.

PASCOAL *et al.* (1998) também não encontraram alterações na quantidade de marmoreio na carne de novilhos Braford, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta.

Os níveis de concentrado do presente estudo, embora tenham propiciado aumento do peso de abate, não foram suficientes para provocar alterações nas características da carne.

4.2.2.3 Avaliações qualitativas da carne

A análise de variância (Anexos 19) demonstrou não ter ocorrido influência ($P>0,05$) do nível de concentrado sobre a porcentagem de perda no descongelamento e cocção da carne. Da mesma forma, a análise de variância (Anexo 20) demonstrou que o tratamento não teve efeito ($P>0,05$) sobre a maciez e palatabilidade da carne. Contudo, o teste de comparação de médias revelou efeito do tratamento ($P<0,05$) sobre a suculência da carne.

Na TABELA 15, estão apresentadas as médias sumarizadas para pontuações atribuídas à maciez, suculência e palatabilidade, bem como porcentagem de perdas no descongelamento e cocção, em função dos níveis de concentrado na dieta.

A maciez obteve classificação como “levemente acima da média” para todos os tratamentos estudados. A suculência no menor nível de concentrado foi classificada entre “média” e “levemente acima da média”. Nos demais níveis, a suculência foi classificada como “levemente acima da média”.

Na medida em que o nível de concentrado foi elevado, a palatabilidade tendeu a piorar, obtendo classificação de levemente acima da média a saborosa nos níveis de 0,8 e 1,1% de concentrado na dieta e, levemente acima da média no nível de 1,4% de concentrado.

Estes resultados estão de acordo com RESTLE *et al.* (2000b), que ao avaliarem a utilização de níveis crescentes de concentrado sobre as características qualitativas, não observaram melhora na maciez da carne com o aumento do nível de concentrado e verificaram uma tendência da palatabilidade decrescer em função do aumento de concentrado na dieta.

BRONDANI *et al.* (2002b); estudando as características qualitativas e sensoriais da carne de tourinhos superprecoces de diferentes grupos genéticos, terminados em confinamento com diferentes níveis de energia (12% e 32% de concentrado na dieta); observaram menores perdas de líquido durante o descongelamento no nível mais alto de energia, o que não aconteceu no presente estudo.

Durante o descongelamento, ocorre perda de água liberada pelas células que foram seccionadas ou se romperam pelo aumento da pressão interna durante o congelamento, e a perda na cocção é maior principalmente pela perda de água mais uma porção menor de gordura fundida, componentes nitrogenados e minerais (Lawrie⁴, citado por COSTA *et al.*, 2002b).

TABELA 15 - Perdas no descongelamento (PDE), cocção (PCO) e pontuações atribuídas à maciez, suculência e palatabilidade da carne, segundo os níveis de concentrado na dieta

Variáveis	Tratamentos			⁽⁴⁾ CV (%)
	0,8% PV	1,1% PV	1,4% PV	
Perdas no descongelamento (%)	4,80	4,07	4,75	40,97
Perdas na cocção (%)	23,01	24,22	22,94	14,55
⁽¹⁾ Maciez	5,72	6,19	6,28	18,41
⁽²⁾ Suculência	5,64 b	6,31 a	6,11 ab	8,69
⁽³⁾ Palatabilidade	6,84	6,70	6,33	7,13

FONTE: O autor

NOTA: Médias seguidas de letras iguais na linha não diferiram pelo teste de TUKEY ao nível de 5%

⁽¹⁾9=Extremamente macia... 7=Macia, 6=Levemente acima da média, 5=Média... 1=Extremamente dura

⁽²⁾9=Extremamente suculenta... 6=Levemente acima da média, 5=Suculência média... 1=Sem suculência

⁽³⁾9=Extremamente saborosa... 6=Levemente acima da média, 5=Palatabilidade média... 1=Sem sabor

⁽⁴⁾CV: coeficiente de variação

Na avaliação das características de carcaça e da carne de novilhos de diferentes genótipos Hereford x Nelore, alimentados com dietas contendo uma relação volumoso:concentrado de 57,5:42,5, RESTLE *et al.* (1999c) encontraram valores amplamente superiores aos obtidos no presente estudo, com perdas no descongelamento de 8,1 a 9,3%, e na cocção de 40,3 a 44,6 %.

⁴ LAWRIE, R. **Developments in meat science**. London: Elsevier Applied Science, 1981. 342p.

ABULARACH *et al.* (1998), trabalhando com tourinhos Nelore alimentados com 20% de concentrado na dieta e abatidos com idade entre 23 e 29 meses, encontraram uma média de perda total na cocção de 27,11%. Valor superior às médias encontradas no presente estudo, conforme pode ser observado na Tabela 15.

Da mesma forma, as médias de perdas na cocção são inferiores a média de 25,18%, obtida por FELÍCIO *et al.* (1982) para a carne maturada por sete dias de novilhos zebu de 2,5 a 3 anos de idade.

Analisando-se as médias atribuídas à suculência, observa-se que os animais alimentados com o nível de 1,1% de concentrado na dieta apresentaram carne mais suculenta ($P < 0,05$) do que os alimentados com 0,8% de concentrado. No entanto, foram semelhantes ao tratamento de 1,4%, e estes não diferiram estatisticamente do tratamento 0,8%.

Parte destes resultados podem estar relacionados à pequena variação obtida no marmoreio. Porém, a tendência era que houvesse uma menor perda no descongelamento, bem como uma melhora na maciez e palatabilidade com o aumento de gordura entremeada, o que não foi verificado.

Em uma revisão de estudos envolvendo 2.600 carcaças bovinas, BLUMER (1962) encontrou que de 1 a 36% da variação na maciez foi atribuída ao marmoreio e 16% da variação na suculência foi atribuída à gordura.

Os resultados obtidos no presente estudo estão parcialmente de acordo com RESTLE *et al.* (2000c), que observaram maior suculência na carne de animais alimentados com níveis de concentrado mais elevados. Contudo, diferem dos resultados obtidos para maciez da carne, que melhorou com o aumento do nível de concentrado na dieta.

A elevação no nível de concentrado do presente estudo propiciou um pequeno aumento na deposição de gordura na carcaça, insuficiente para promover alterações na maioria das características organolépticas.

4.2.2.4 Avaliações químicas da carne

A análise de variância (Anexos 21 e 22) revelou não ter ocorrido efeito do tratamento ($P>0,05$) sobre nenhuma das variáveis estudadas.

Na Tabela 16, estão apresentadas as médias percentuais de umidade, proteína, cinzas e gordura, em função dos níveis de concentrado na dieta.

Como não houve diferença estatística entre os tratamentos e não foi encontrado nenhum trabalho que relacionasse o uso de diferentes níveis de concentrado sobre as características químicas da carne, procedeu-se a discussão tomando-se como base os percentuais obtidos nas variáveis estudadas.

Os teores de umidade estão próximos dos relatados por Fennema⁵, citado por VARNAM (1995), que observou percentual médio de 70 a 73% de água para o tecido magro de bovinos.

Estes teores são baixos quando comparados aos encontrados na literatura. PARDI *et al.* (1995) relataram que o teor médio de umidade após o *rigor mortis* é de 75%.

CHARDULO *et al.* (1998); trabalhando com 59 bovinos inteiros Nelore e Simental x Nelore, alimentados com volumoso e concentrado na relação 26:74 e abatidos aos 13 meses de idade; obtiveram teores de umidade de 75,82 e 75,27% para Nelore e Simental x Nelore, respectivamente.

De acordo com a EMBRAPA (2002), a proporção de água é maior em animais jovens. Por outro lado, em músculos com maior teor de gordura essa proporção diminui.

⁵ FENNEMA, O.R. **Food Chemistry**. Marcel Dekker, New York, 1985.

TABELA 16 - Porcentagens de umidade, proteína, cinzas e gordura da carne, segundo os níveis de concentrado na dieta

Variáveis	Tratamentos			⁽¹⁾ CV (%)
	0,8% PV	1,1% PV	1,4% PV	
Umidade (%)	72,67	71,59	73,01	1,52
Proteína (%)	12,61	13,04	12,93	6,71
Cinzas (%)	1,04	1,08	1,08	7,53
Gordura (%)	12,68	13,70	12,57	10,52

FONTE: O autor

NOTA: Médias seguidas de letras iguais na linha não diferiram pelo teste de Tukey a 5%

⁽¹⁾CV: coeficiente de variação

Os teores de proteína encontrados no presente estudo são inferiores aos verificados na literatura, porém os percentuais de cinzas são semelhantes. CHARDULO *et al.* (1998) verificaram teores de proteína e cinzas de 19,72 e 19,38%, 1,16 e 1,12% para novilhos Nelore e Simental x Nelore, respectivamente.

FIGUEIREDO *et al.* (1979), avaliando carcaças bovinas de diferentes idades, observaram teores de proteína de 24,48, 24,33 e 24,22% para animais com 36, 48 e 60 meses, respectivamente.

Fennema⁶, citado por VARNAM (1995), relatou valores de 20 a 22% de proteína no tecido muscular magro de bovinos.

De acordo com a EMBRAPA (2002), existem variações no teor protéico da carne em relação aos cortes cárneos, idade, alimentação, sexo e raça do animal, embora não sejam significativas. Fatores estes que podem ter contribuído nas diferenças percentuais encontradas no presente trabalho, quando comparadas com os teores de proteína verificados na literatura.

Os teores de gordura estão abaixo dos percentuais relatados por CECCHI (1999), que descreveu uma variação de 16 a 25% na gordura da carne. Contudo, GUIMARÃES e ADELL (1995) relataram que o teor de lipídeos no músculo de mamíferos é extremamente variável, estando entre 1,5 e 13%, constituindo-se praticamente apenas de lipídeos neutros (triglicerídeos) e fosfolipídeos.

⁶ FENNELMA, O.R. **Food Chemistry**. Marcel Dekker, New York, 1985.

Por outro lado, VARNAM (1995) relatou que animais magros geralmente contém entre 5 e 10% de gordura.

Existe grande variação no teor de lipídeos presentes na carne bovina e essa variação é influenciada por vários fatores, tais como sexo, raça, alimentação do animal e corte cárneo (EMBRAPA, 2002).

5 CONCLUSÕES

Nas condições do presente estudo, concluiu-se que o aumento de concentrado na dieta proporcionou maior consumo de matéria seca e melhor ganho de peso vivo, não promovendo melhora na conversão alimentar. A deposição de gordura na carcaça, os percentuais de osso, músculo e gordura e as características organolépticas da carne não foram influenciados pelo nível de concentrado na dieta, com exceção da suculência. As características químicas da carne também não foram alteradas pelo aumento de concentrado na dieta.

Independente do nível de concentrado utilizado nas dietas, o pH final da carcaça ficou dentro dos valores considerados normais, não depreciando as características qualitativas da carne.

Desta forma, considerando os parâmetros analisados, observou-se que a utilização de 1,4 % do peso vivo em concentrado na dieta de novilhos confinados e abatidos precocemente é o indicado quando se deseja maior ganho de peso vivo diário e total. Para obtenção de carcaças com maior suculência recomenda-se a utilização de 1,1% ou 1,4% do PV em concentrado, estando a decisão de qual o melhor nível associada à relação custo benefício de cada dieta.

6 REFERÊNCIAS

- ABULARACH, M.L.; ROCHA, C.E.; FELÍCIO, P.E. Características de qualidade do contrafilé (m. L. dorsi) de touros jovens da raça Nelore. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, maio/jul. 1998, v.18, n.2, p.205-210.
- ALMEIDA, M.I.V.; FONTES, C.A.A.; ALMEIDA, F.Q.; QUEIROZ, A.C.; GUIMARÃES, R.F. Avaliação do crescimento de tecidos e órgãos de novilhos mestiços holandês-gir durante o ganho compensatório. Tecidos e órgãos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.535-545, 2001.
- ALVES, J.B.; ISEPON, O.J.; BERGAMASCHINE, A.F.; BASTOS, J.F.P.; MELLO, S.Q.S. Desempenho de bovinos Guzerá alimentados com diferentes frequências de alimentação e níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais**. Viçosa: SBZ, 2000. CD-ROM.
- ARTHAUD, V.H.; MANDIGO, R.W.; KOCH, R.M.; KOTULA, A.W. Carcass composition, quality and palatability attributes of bulls and steers fed different energy levels and killed at four ages. **Journal of animal Science**, v.44, n.1, 1977.
- BACILA, M. **Bioquímica veterinária**. São Paulo, 1980, 534 p.
- BAIL, C. A. T., BRONDANI, I. L., RESTLE, J. Níveis de concentrado na fase de terminação em confinamento para novilhos previamente mantidos em pastagem nativa ou cultivada. **Ciência Rural**, v.30, n.1, p.151-157, 2000.
- BERG, R.T., BUTTERFIRLD, R. M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press, 1976, 239p.
- BLUMER, T.N. Relationship of marbling to the palatability of beef. In: 54 th MEETING OF AMERICAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE, n. 1545, nov/1962.
- BOTELHO, C.R.G., BASTOS, J.F.P., PARANHOS, M.J.; MACHADO, D.F.B. Determinação de escores de reatividade pré e pós-degola e sua influência no pH de carcaças de bovinos exportados para Israel. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba, SP: SBZ, 2001. CD-ROM.
- BRANT, P.C. Características de carcaça e qualidade de carne em zebu. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 10 (112), abril/1984.
- BREN, L. **Efeito da castração sobre o desempenho e características de carcaça de novilhos de corte terminados em confinamento**. Ponta Grossa, 2000, 69 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Ponta Grossa.

BREN, L. & MOLETTA, J.L. Desempenho em confinamento de bovinos de corte inteiros, castrados e castrados ao início do confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999. Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre, RS:SBZ, 1999. CD-ROM.

BRONDANI, I. L.; RESTLE, J.; ANDREATTA, E.; NUNES VAZ, F.; COSTA, E.C. Aspectos quantitativos da carcaça de novilhos, terminados aos quatorze meses de idade, com diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998. Botucatu. **Anais**. Botucatu: SBZ, 1998. CD-ROM.

BRONDANI, I.L.; SAMPAIO, A.A.M.; RESTLE, J.; BERNARDES, R.A.L.C.; KUSS, F.; FREITAS, A.K.; PEIXOTO, L.A.O. Características quantitativas da carcaça de bovinos superprecoces de diferentes grupos genéticos, terminados em confinamento com diferentes níveis de energia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002a. Recife. **Anais**. Recife: SBZ, 2002a. CD-ROM

BRONDANI, I.L.; SAMPAIO, A.A.M.; RESTLE, J.; PASCOAL, L.L.; FREITAS, A.K.; MENEZES, L.F.G.; PEIXOTO, L.A.O. Características qualitativas e sensoriais da carne de tourinhos superprecoces de diferentes grupos genéticos, terminados em confinamento com diferentes níveis de energia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002b. Recife. **Anais**. Recife: SBZ, 2002b. CD-ROM.

BRONDANI, I.L.; SAMPAIO, A.A.M.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; PASCOAL, L.L.; PACHECO, P.S.; PEIXOTO, L.A.O. Composição física e porção comestível da carcaça de machos de grupos genéticos alimentados com dois níveis de energia e abatidos aos 13 meses de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002c. Recife. **Anais**. Recife: SBZ, 2002c. CD-ROM.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; CECOM, P.R.; MONTEIRO, H.C.F. Consumo e digestibilidade aparente total e parcial em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.206-214, 2000.

CARDOSO, R. C.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J. F.C.; PAULINO, M.F.; VALADARES, R.F.D.; CECOM, P.R.; COSTA, M.A.L.; OLIVEIRA, R.V. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de rações contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos F1 Limousin x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.29, n. 6, p.1832-1843, 2000.

CARVALHO, A.U.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; QUEIROZ, A.C.; CECOM, P.R.; MUNIZ, E.B. Níveis de concentrado em dietas de zebuínos. Consumo e digestibilidade aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.986-995, 1997.

CARVALHO, A.U.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; QUEIROZ, A.C.; CECON, P.R.; VALADARES, R.F.D.; MUNIZ, E.B.; GOUVEIAI, R.C.C.O. Efeito de níveis de concentrado sobre o consumo e digestibilidade aparente em zebuínos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996b, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza:SBZ, 1996, v.1, p. 61-63.

CAVALCANTI, M.A.B; PEREIRA, O.G.; SOUSA, V.G.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, D.H.; MARTINS, F.H. Consumo de matéria seca e desempenho de bovinos de corte alimentados com dietas contendo diferentes teores de proteína bruta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002. Recife. **Anais**. Recife, PE:SBZ, 2002. CD-ROM.

CASTRO, A.L.M. Desempenho de bovino de corte de Diferentes conformações alimentados em confinamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 8, n. 1, p. 111, 1979.

CECCHI, H. M. **Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos**. Ed. Unicamp. 212p. 1999.

CHARDULO, L.A.L.; SILVEIRA, A.C.; FURLAN, L.R.; ARRIGONI, M.B.; COSTA, C.; OLIVEIRA, H.N. **Efeito da somatropina recombinante no desempenho e nas características químicas da carne de bovinos**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.33, n.2, fev/1998. Disponível em: <<http://atlas.sct.embrapa.br/pab/pab.nsf/frassunto>> Acesso em 12 de nov. 2002

CORÓ, F.A.G., YOUSSEF, E.Y., SHIMOKOMAKI, M. Carne do zebu: o que está atrás da sua textura? **Revista Nacional da carne**, Dipemar, São Paulo, v(23), n.271,p.28-34, 1999.

COSTA, M.A.L; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F.; VALADARES, R.F.D.; CECON, P.R.; PAULINO, P.V.R.; MORAES, E.H.B.K.; CHIZZOTTI, M.L. Desempenho produtivo de novilhos zebu alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002a. Recife. **Anais**. Recife, PE:SBZ, 2002a. CD-ROM.

COSTA, E.C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; PEROTTONI, J.; FATURI, C.; MENEZES, L.F.G. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* de novilhos Red Angus superprecoces, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.417-428, 2002b (suplemento).

CRUZ, G. M.; TULLIO, R. R.; ESTEVES, S. N. *et al.* Peso ótimo de abate de machos cruzados para produção do bovino jovem. 1.Desempenho em confinamento e características da carcaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32,1995. Brasília. **Anais**. Brasília:SBZ, 1995, p. 223-225.

DABÉS, A. C. Propriedades da carne fresca. **Revista Nacional da Carne**, Dipemar, São Paulo, n. 288, Ano XXV, p.32, Fev/2001.

DOMIT e DOMIT Ltda. **INFOCORTE – Dietas para Gado de Corte, versão 1.4.1.**, 2002. CD-ROM.

EMBRAPA, Gado de Corte. **Conhecendo a carne que você consome**. Disponível em: <<http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc77/03noescarne.htm>>. Acesso em 30 de out. 2002.

FEIJÓ, G.L.D.; MÜLLER, L. Efeitos da estimulação elétrica de baixa voltagem sobre a qualidade da carne de bovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.12, p.1987-1994, dez. 1994.

FEIJÓ, G.L.D.; SILVA, J.M.; THIAGO, L.R.L.; PORTO, J.C.A.; ARRUDA, E.F. Efeitos dos níveis de concentrado na engorda de bovinos confinados. Desempenho de novilhos F1 Pardo Suíço/Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996a, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza:SBZ, 1996a, v.1, p.73-76.

FEIJÓ, G.L.D.; SILVA, J.M.; THIAGO, L.R.L.; PORTO, J.C.A.; ARRUDA, E.F. Efeitos dos níveis de concentrado na engorda de bovinos confinados. Desempenho de novilhos Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996b, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza:SBZ, 1996b, v.1, p.70-72.

FEIJÓ, G.L.D.; THIAGO, L.R.L.; JOBÁ, I. Efeito de níveis de concentrado na engorda de bovinos confinados. Características das carcaças de animais F1 Pardo Suíço x Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996c, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza:SBZ, 1996c, p. 79-82.

FEIJÓ, G.L.D.; THIAGO, L.R.L.; ARRUDA, E.F. Efeito de níveis de concentrado na engorda de bovinos confinados. Características das carcaças de animais Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996d, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza:SBZ, 1996d, p. 79-82.

FEIJÓ, G.L.D.; SILVA, J.M.; THIAGO, L.R.L.; PORTO, J.C.A.; ARRUDA, E.F.; JOBA, I. **Efeito bioeconômico de níveis de concentrado no confinamento de novilhos**. 1998. Disponível em: <<http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/bp/bp07/introducao.html>> Acesso em 10 de jan. de 2002.

FELÍCIO, P.E; ALLEN, D.M.; CORTE, O.O. Influência da maturidade da carcaça sobre a qualidade da carne de novilhos zebu. **Coletânea do ITAL**, Campinas, SP, v.12, p.137-179, 1982.

FELÍCIO, P. E. Fatores ante e pos-mortem que influenciam na qualidade de carne vermelha. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30, 1993. Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro, 1993. p. 43 – 52.

FELÍCIO, P. E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999a, Porto Alegre. **Anais dos Simpósios e Workshops**. Porto Alegre, 1999a. p. 89-97.

FELÍCIO, P.E.; ROCHA, J.C.M.C.; SHIBUYA, C.M. Parcerias verticais de carne bovina e serviços de alimentação. **Higiene Alimentar**, São Paulo, (aceito para publicação), 1999b.

FERREIRA, M.A; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; PAULINO, M.F.; VALADARES, R.F.D.; CECON, P.R.; MUNIZ, E.B. Consumo, conversão alimentar, ganho de peso e características de carcaça de bovinos F1 Simental x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n. 2, p.343-351, 1998a.

FERREIRA, M.A., VALADARES FILHO, S., BARBOZA, W.A. Efeito do nível de concentrado sobre o peso dos órgãos internos e conteúdo gastrointestinal de bovinos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998b. Botucatu. **Anais**. Botucatu:SBZ, 1998b. CD-ROM.

FERREIRA, M. A., VALADARES FILHO, S. C., MUNIZ, E.B. Características das carcaças, biometria do trato gastrintestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrintestinal de bovinos F₁ Simental × Nelore, alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.4, p. 1174-1182, 2000.

FERREL, C.L.; GARRET, W.N.; HINMAN, N. Estimation of body composition in pregnant and non-pregnant heifers. **Journal of Animal Science**, v.42, n.5, 1976.

FERREL, C.L., JENKINS, T.G. Body composition and energy utilization by steers of diverse genotypes fed a high-concentrate diet during the finishing period: I. Angus, Belgian Blur, Hereford, and Piedmonteses Sires. **Journal of Animal Science**, n.76, p.637-646, 1998a.

FERREL, C.L., JENKINS, T.G. Body composition and energy utilization by steers of diverse genotypes fed a high-concentrate diet during the finishing period: I. Angus, Belgian Blur, Hereford, and Piedmonteses Sires. **Journal of Animal Science**, n.76, p.647-657, 1998b.

FIGUEIREDO, I.B.; CORTE, O.O.; SHIROSE, I. Variações da proteína, gordura e umidade da carne e dos ácidos graxos da gordura da carne bovina. **Col. ITAL**. Campinas, n.10, p. 195-205, 1979.

FRANZOLIN, R.; SILVA, J.R. Níveis de energia na dieta para bubalinos em crescimento em confinamento. Características de carcaça. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.6, p. 1880-1885, 2001.

GERASEEV, L.C.; PEREZ, J.R.O.; CARVALHO, P.A.; OLIVEIRA, R.P.; QUINTÃO, F.A.; LIMA, A.L. Efeito da restrição pré e pós-natal sobre o desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, Recife. **Anais**. Recife:SBZ, 2002. CD-ROM.

GERRARD, D.E.; GAO, X.; TAN, J. Beef marbling and color score determination by image processing. **Journal of Food Science**, v. 61, n.1, p. 145-148, 1996.

GESUALDI JÚNIOR, A.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; VELOSO, C.M.; CECO, P.R.; SILVA, C.M. Níveis de concentrado na dieta de bovinos F1 Limousin x Nelore, em confinamento: desempenho produtivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre:SBZ, 1999. CD-ROM.

GESUALDI JUNIOR, A.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; VELOSO, C.M.; CECON, P.R. Níveis de concentrado na dieta de novilhos F1 Limousin x Nelore: Características de Carcaça. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.5, p. 1467-1473, 2000.

GESUALDI JÚNIOR, A.; VELOSO, C.M.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; GESUALDI, A.C.L.S.; CECON, P.R. Níveis de concentrado na dieta de bovinos F1 Limousin x Nelore: Peso dos órgãos internos e trato digestivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1866-1871, 2001.

GUIMARÃES, J.L.; ADELL, E.A.A. **Estrutura e bioquímica do músculo**. Apostila do laboratório de carnes, DTA-FEA-UNICAMP, junho de 1995, 34 p.

HANKINS, O.G. e HOWE, P.E. Estimation of the composition of beef carcasses and cuts. **Technical Bulletin U. S. D. A.** 926:1-20, 1946.

HOOVER, W.H. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. **J. Dairy Sci.**, v.69, n.6, p. 2755-2766, 1986.

ÍTAVO, L.C.V.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, F.F.; VALADARES, R.F.D.; CECON, P.R.; ÍTAVO, C.C.B.F.; MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, P.V.R. Níveis de concentrado e proteína bruta na dieta de bovinos Nelore nas fases de recria e terminação: consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.1033-1041, 2002 (suplemento).

JONES, S.D.M.; RÓMPALA, R.E.; JEREMIAN, L.E. Growth and composition of the empty body in steers of different maturity types fed concentrate or forage diets. **J. Anim. Sci.**, v.60, n.2. p. 427-433, 1985.

JORGE, A. M., FONTES, C.A.A., PAULINO, M.F. Efeito da raça e do nível nutricional sobre o tamanho dos órgãos internos de zebuínos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora:SBZ, p.466-468, 1997.

JORGE, A.M.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F.; GOMES JÚNIOR, P. Tamanho relativo dos órgãos internos de zebuínos sob alimentação restrita e ad libitum. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 28, n.2, p. 374-380, 1999a.

JORGE, A.M.; FONTES, C.A.A. Crescimento de órgãos e vísceras de zebuínos de quatro raças abatidos em diferentes estágios de maturidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999b, Porto Alegre. **Anais**, Porto Alegre:SBZ, 1999b. CD-ROM.

LADEIRA, M.M.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C.; LEÃO, M.I.L.; SILVA, R.B. Dietas contendo diferentes níveis de concentrado em novilhos nelore: consumo e digestibilidade aparente total. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1998, Botucatu. **Anais**. Botucatu: SBZ, 1998. CD-ROM.

LADEIRA, M.M.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J.F.C; LEÃO, M.I.L.; SAMPAIO, R.L. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de dietas contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos Nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 28, n.2, p. 395-403, 1999.

LUCHIARI FILHO, A. **Alguns aspectos sobre o rendimento das carcaças bovinas**. (publicado em 2000a). Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br>> Acesso em 17 out. 2002.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da Carne Bovina**. Linbife – Laboratório de Análise de Carne, Nova Odessa, SP. 140 p., 2000b.

LUCHIARI FILHO, A. **O rendimento da carcaça bovina**. (publicado em 2002a). Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br>> Acesso em 17 de out. 2002.

LUCHARI FILHO, A. **A qualidade da carne bovina – o que importa?** (publicado em 2002b). Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br>> Acesso em 17 de out. 2002.

LUCHIARI FILHO, A. **O aparecimento de carne escura em bovinos**. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br>> Acesso em 06 de nov. 2002c.

LUNT, D.K.; BYERS, F.M.; GREENE, L.W. et al. Effects of breed, diet, and growth rate on vital organ mass in growing and finishing beef steers. **Journal of Animal Science**, 63(1), p.70-71, 1986. (Supplement 1).

LUZ e SILVA, S.; LEME, P.R.; PUTRINO, S.M.; BORGATTI, L.M.O.; LIMA, C.G.; LANNA, D.P.D. Efeito de níveis de concentrado, sobre características de carcaça, avaliadas por ultra-sonografia, em tourinhos Brangus x Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002. Recife. **Anais**. Recife: SBZ, 2002. CD-ROM.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**, Curitiba, 1968, 111p.

MANELLA, M.Q.; BOIN, C. **Crescimento e terminação de bovinos de corte 4 – Qual peso ideal de abate?** Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br>> Acesso em 24 de out. 2002a.

MANELLA, M.Q.; BOIN, C. **Comparação de algumas características qualitativas da carne de animais em diferentes sistemas de terminação.** Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br>> Acesso em 06 de nov. 2002b.

MIRANDA L. F., CARVALHO, M. A. G., TAVARES, F. S. et al. Desempenho e características de carcaça de novilhos Simental suplementados com probióticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXVIII, 2001. Piracicaba. **Anais**. Piracicaba:SBZ, 2001. p. 1035-1037.

MOLETTA, J.L. **Desempenho em confinamento e características de carcaça e da carne de diferentes grupos genéticos de bovídeos.** Santa Maria, 1990.110p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

MOLETTA, J.L. Desempenho em confinamento de bovinos de corte inteiros ou castrados aos 3 meses de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXVI, 1999. Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre, RS:SBZ, 1999. CD-ROM.

MOLETTA, J.L.; RESTLE, J. Características de carcaças de novilhos de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.876-888, 1996.

MOLETTA, J.L. e PEROTTO, D. Efeito do manejo alimentar no pré e/ou pós – desmame, sobre o desempenho e características de carcaça de novilhos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora, MG:SBZ, 1997. p. 340-342.

MOLETTA, J.L. & BREN, L. Características de carcaça e da carne de bovinos de corte inteiros, castrados e castrados ao início do confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXVI, 1999. Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre, RS:SBZ, 1999. CD-ROM.

MONTAGNER, D.; SENGHER, C.C.D.; BOLZAN, I.T.; NISSOLA, C.A.; PARIS, W.; SANCHEZ, L.M.B. Desempenho de novilhos recebendo diferentes níveis de concentrado com dois níveis de resíduo de soja no concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais**. Viçosa: SBZ, 2000. CD-ROM.

MONTANHOLI, Y.R.; BRORING,N.; BARCELLOS, J.O.J., MEDEIROS, B.R. Avaliação do desempenho de bezerros inteiros Pardo Suíço em três sistemas de alimentação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002. Recife. **Anais**. Recife, PE:SBZ, 2002. CD-ROM.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. Santa Maria, RS. Imprensa Universitária - UFMS. 31p., 1980.

MÜLLER, L.; MAXON, W.E.; PALMER, A.Z.; CARPENTER, J.W. Evaluacion de técnicas para determinar la composicion de la canal. In: ALPA, Guadalajara-México. **Anais**. 1973.

MUNNIZ, E.B.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; FERREIRA, M.A.; VALADARES, R.F.D.; CECON, P.R.; SIGNORETTI, R.D. Características das carcaças de novilhos F1 Simental x Nelore alimentados com vários níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997. Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora: SBZ, 1997. CD-ROM.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 1996, 242 p.

OLIVEIRA, A.L.. Qualidade da carne bovina. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.21, n.205, p.39-47, jul./ago, 2000.

OLIVEIRA, S.R.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; VÉRAS, A.S.C.; HENRIQUES, L.T.; MORAES, E.H.B.K. Desempenho de novilhos Nelore, não castrados, recebendo rações com vários níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998a. Botucatu. **Anais**. Botucatu:SBZ, 1998a. CD-ROM.

OLIVEIRA, S. R.; SILVA, J. F. C.; VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, M.F.; VÉRAS, A.S.C.; FORTES, C.M.L.S.; PAULINO, P.V.R. Rendimentos de carcaça e cortes básicos de novilhos Nelore recebendo rações com diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXV, 1998b. Botucatu. **Anais**. Botucatu: SBZ, 1998b. CD-ROM.

OWENS, F.N.; GILL, D.R.; SECRIST, D.S.; COLEMAN, S.W. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, n. 73, p.3152-3172, 1995.

PARDI, M.C.; SANTOS, J.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: Editora da UFG, 1995, v.1, 586p.

PASCOAL, L.L., VAZ, F.N.; RESTLE, J. FATURI, C.; COSTA, E.C. Qualidade da carne e da carcaça de novilhos Braford, terminados aos quatorze meses, com diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXV, 1998b. Botucatu. **Anais**. Botucatu: SBZ, 1998. CD-ROM.

PEDREIRA, C.M.S. **Como as fibras de colágeno influenciam na maciez da carne**. (publicado em 2001). Disponível em: < <http://www.beefpoint.com.br> > Acesso em 24 de out. 2002.

PEREIRA, A.S.C.; LEME, P.R.; LUZ E SILVA, S.; SOBRAL, P.J.A.; ALLEONI, G.F.; PUTRINO, S.M.; KARSBURG, J.H. Efeitos de níveis de concentrado sobre a textura da carne de tourinhos Brangus x Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002. Recife. **Anais**. Recife: SBZ, 2002. CD-ROM

PERON, J. A.; FONTES, C. A. A.; LANA, R. P.; PAULINO, M.F.; QUEIROZ, A.C.; FREITAS, J.A. Rendimento de carcaça e de seus cortes básicos e área corporal de bovinos de cinco grupos genéticos, submetidos à alimentação restrita e "ad libitum". **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.22, n.2, p. 239 - 247, 1993.

PEROTTO, D., MOLETTA, J.L.; CUBAS, A. C. Características da carcaça de bovinos Canchim e Aberdeen Angus e de seus cruzamentos recíprocos terminados em confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, 29(2):331-338, 1999.

PEROTTO, D., MOLETTA, J.L.; CUBAS, A. C. Características qualitativas da carcaça de bovinos Charolês, Caracu e Cruzamentos recíprocos terminados em confinamento. **R. Brás. Zootec.**, 29(1):117-124, 2000.

PUGA, D.M.U.; CONTRERAS, C.J.C.; TURNBULL, M.R. Avaliação do amaciamento de carne bovina de dianteiro (Triceps brachii) pelos métodos de maturação, estimulação elétrica, injeção de ácidos e tenderização mecânica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.19, n.1, jan/abr. 1999, p.88-96.

PUTRINO, S.M.; LEME, P.L.; SILVA, S.L.; LANNA, D.P.D.; ALLEONI, G.F.; SCHALCH, F.J. Desempenho de tourinhos Brangus e Nelore alimentados com diferentes proporções de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002. Recife. **Anais**. Recife, PE:SBZ, 2002. CD-ROM.

RESENDE, F.D.; QUEIROZ, A.C.; OLIVEIRA, J.V.; PEREIRA, J.C.; MÂNCIO, A.B. Bovinos mestiços alimentados com diferentes proporções de volumoso:concentrado. Efeito sobre a ingestão de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n. 1, p.270-279, 2001.

RESENDE, F.D.; ALLEONI, G.F.; RAZZOK, A.J.; FIGUEIREDO, L.A.; OLIVEIRA, H.N.; ARRIGONI, M.B.; QUEIROZ, A.C.; GESUALDI JÚNIOR, A.; FARIA, M.H. Curvas de pH e temperatura durante o processo de resfriamento da carcaça de animais das raças Nelore e Caracu submetidos a diferentes regimes alimentares na fase de terminação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, Recife. **Anais**, Recife:SBZ, 2002. CD-ROM.

RESTLE, J. **Confinamento de terneiros. Técnicas avançadas na recria e engorda de Bovinos de Corte** – Universidade Federal de Zootecnia – Curso de pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1997.

RESTLE, J. **Produção de novilho superprecoce**. Santa Maria:UFSM,CCR, Depto. de Zootecnia, 1998a, 125p.

RESTLE, J.; VAZ, F.N.; SILVA, N.L.Q.; BERNARDES, R.A.L.C.; PEROTTONI, J. Aspectos qualitativos da carcaça e da carne de novilhos, terminados aos 24 meses, com diferentes silagens de sorgo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998b. Botucatu. **Anais**. Botucatu:SBZ, 1998b. CD-ROM.

RESTLE, J.; EIFERT, E.C.; COSTA, E.C.; ALVES FILHO, D.C.; SILVA, L.C.; SILVA, N.L.Q. Níveis de concentrado na terminação de novilhos associados a duas silagens de sorgo ou na suplementação da pastagem de inverno. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999a. Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre:SBZ, 1999a. CD-ROM.

RESTLE, J.; EIFERT, E.C.; BRONDANI, I.L.; PASCOAL, L.L.; ALVES FILHO, D.C.; BUENO, P.R.B.; SILVA, J.H.S. Produção de terneiros para abate aos 12 meses, alimentados com silagens de milho colhido a duas alturas de corte, associadas a dois níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999b. Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre:SBZ, 1999b. CD-ROM.

RESTLE, J.; VAZ, F.N.; QUADROS, A.R.B.; MÜLLER, L. Características de carcaça e da carne de novilhos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.28, n.6, p.1245-1251, 1999c.

RESTLE J.C., EIFERT. E.C., NUNES VAZ, F.N., PASCOAL, L.L., ALVES FILHO, D.C., BERNARDES, R.A.C. Características da carcaça de novilhos terminados com diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2000a, Viçosa-MG. **Anais**. Viçosa: SBZ, 2000a. CD-ROM.

RESTLE, J.; EIFERT, E.C.; BRONDANI, I.; ALVES FILHO, D.C.A.; BERNARDES, R.A.C.; BALESTRIN, G.A.; ARBOITTE, M.Z. Avaliação da altura de corte da silagem e dos níveis de concentrado na produção de terneiros para abate aos 12 meses de idade. 2. Características da carcaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXVII, 2000b. Viçosa. **Anais**. Viçosa:SBZ, 2000b. CD-ROM.

RESTLE, J.; EIFERT, E.C.; PASCOAL, L.L.; ALVES FILHO, D.C.A.; BRONDANI, I.L.; COSTA, E.C. Altura de corte da silagem e dos níveis de concentrado na produção de terneiros para abate aos 12 meses de idade. 1. Características da carne. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXVII, 2000c. Viçosa. **Anais**. Viçosa:SBZ, 2000c. CD-ROM.

RESTLE, J.; EIFERT, E.C.; ALVES FILHO, D.C.; VAZ, F.N.; BRONDANI, I.L.; PASCOAL, L.L. Características da carne de novilhos terminados em diferentes sistemas de alimentação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXVII, 2000d. Viçosa. **Anais**. Viçosa:SBZ, 2000d. CD-ROM.

RIBEIRO FILHO, H. N.; CAPUTO, D. R.; PETRÓ, M. A.; PEROTTONI, J. Efeito do nível de concentrado sobre o consumo de nutrientes, pH e amônia ruminal em novilhos recebendo silagem de sorgo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998. Botucatu. **Anais**. Botucatu:SBZ, 1998. CD-ROM

RIBEIRO, F.G.; LEME, P.R.; BULLE, M.L.M.; LIMA, C.G.; LUZ e SILVA, S.; PEREIRA, A.S.C.; LANNA, D.P.D. Características da Carcaça e Qualidade da Carne de Tourinhos Alimentados com Dietas de Alta Energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.749-756, 2002

RIBEIRO, T.R.; PEREIRA, J.C.; LEÃOS, M.I; OLIVEIRA, M.V.M.; QUEIROZ, A.C.; CECON, P.R; MELO, R.C.A. Tamanho de órgãos e vísceras de bezerros holandeses, para produção de vitelos, recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n.6(S), p.2163-2168, 2001.

ROÇA, R.O.; SERRANO, A. M. Abate de Bovinos: conversão do músculo em carne. **Revista Higiene Alimentar**, v.8, n.33, p.7, 1994.

ROÇA, R.O.; SERRANO, A.M. Influência do banho de aspersão *ante mortem* na eficiência da sangria e em parâmetros bioquímicos da carne bovina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.8, p.1107-1115, ago. 1995.

RODRIGUEZ, L.R.R.; FONTES, C.A.A.; JORGE, A.M.; QUEIRÓZ, A.C.; RESENDE, F.D.; FREITAS, J.A.; SOARES, J.E. Consumo de rações contendo quatro níveis de concentrado por bovinos holandeses e nelores e por bubalinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.25, n. 3, p.568-581, 1996.

RODRIGUES FILHO, M.; MANCIO, A.B.; LANA, R.P.; CECON, P.R.; RODRIGUES, N.E.B.; SOARES, C.A.; SALAZAR JÚNIOR, J. Desempenho de bezerros alimentados com dois níveis de concentrado e cama de frango. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais**. Viçosa: SBZ, 2000. CD-ROM.

RONZELLI JÚNIOR, P. **Projetos de pesquisa, dissertações e teses: um ensaio prático**. Curitiba, 2001, 43 p.

SAMPAIO, A.A.M., BRITO, R.M., VIEIRA, P.F., TOSI, H. Efeito da suplementação protéica sobre crescimento, terminação e viabilidade econômica de bezerros mestiços Canchim confinados pós-desmama. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 27, n.4, p. 823-831, 1998.

SAÑUDO, C. **Factores affecting carcass and meat quality in lambs**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, Recife. **Anais de Palestras**. Recife:SBZ, 2002, p. 434-455.

SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996. Fortaleza. **Anais**. Fortaleza:SBZ, 1996. p. 3-14.

SANTINI, F.J. e ELIZALDE, J. C. Utilización de granos em la alimentación de ruminantes. **Revista Argentina de Producción Animal**, Balcarce, v.13, n.1, p.39-60, 1993.

SIGNORETTI, R.D.; ARAÚJO, G.G.L.; SILVA, J.F.C. et al. Biometria do trato gastrointestinal e tamanho da massa de órgãos internos de bezerros holandeses alimentados com quatro níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza:SBZ, 1996. p.402-404.

SIGNORETTI, R.D.; ARAÚJO, G.G.L.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R. Composição física da carcaça de bezerros da raça holandesa alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p. 883-888, 1999a.

SIGNORETTI, R.D.; ARAÚJO, G.G.L.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; FERREIRA, M.A. Características quantitativas das partes do corpo não-integrantes da carcaça animal e desenvolvimento do trato gastrintestinal de bezerros da raça holandesa alimentados com dietas contendo quatro níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.875-882, 1999b.

SILVA, F.F.; ITAVO, L.V.C.; FILHO, S.C.V.; VELOSO, C.M.; MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, P.V.R. Desempenho produtivo de novilhos Nelore na recria e terminação com diferentes níveis de concentrado na dieta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000,. Viçosa. **Anais**. Viçosa, MG:SBZ, 2000. CD-ROM.

SILVA, F.F.; VALADARES FILHO, S.C.; ÍTAVO, L.C.V.; VELOSO, C.M.; PAULINO, M.F.; VALADARES, R.F.D.; CECON, P.R.; SILVA, P.A.; GALVÃO, R.M. Consumo, desempenho, características de carcaça e biometria do trato gastrintestinal e dos órgãos internos de novilhos Nelore recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1849-1864, 2002.

SILVA, N.L.Q.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; BRONDANI, I.L., EIFERT, E.C. Terminação de novilhos alimentados com silagens de sorgo associadas a três níveis de concentrado na dieta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999a. Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre, RS:SBZ, 1999a. CD-ROM.

SILVA, N. L. Q. **Terminação de novilhos em confinamento alimentados com silagem de dois híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* C. Moench) associadas a três níveis de concentrado**. SANTA MARIA, UFSM, 1999b, 107 p. Dissertação (mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria.

SILVA, J.M.; THIAGO, L.R.L.S; FEIJÓ, G.L.; PORTO, J.C.A.; KICHEL, A.N.; COSTA, F.P.; CIOFFI, J.C. Efeito da redução do concentrado e estratégias de oferta na engorda de bovinos F1 Pardo Suíço x Nelore em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999c. Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre, RS:SBZ, 1999c. CD-ROM.

SOUZA, V.G.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C.; RIBEIRO, K.G.; SILVA, B.C.; MORAES, E.P. Consumo e desempenho de bovinos de corte recebendo dietas contendo silagem de milho e concentrado em diferentes proporções. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002. Recife. **Anais**. Recife, PE:SBZ, 2002. CD-ROM.

SOUZA, A.A.; BOIN, C. **Efeito do nível de concentrado sobre o peso dos órgãos internos de bovinos confinados**. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br>> Acesso em 24 de out. 2002.

STRACK, A.G.; PEROTTO, D.; MOLETTA, J.L.; KAPP, O.; BREN, L. Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho de novilhos terminados em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 2000a. Viçosa. **Anais**. Viçosa:SBZ, 2000a. CD-ROM.

STRACK, A.G.; MOLETTA, J.L.; PEROTTO, D.; KAPP, O.; BREN, L. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de novilhos terminados em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 2000b. Viçosa. **Anais**. Viçosa:SBZ, 2000b. CD-ROM.

THIAGO, L.R.L.S; GILL, M. Consumo voluntário de forragens por ruminantes: mecanismo físico ou fisiológico? . **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ., p. 47-77, 1990.

TIBO, G.C.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; SILVA, J.F.C.; CECON, P.R; LEÃO, M.I.; SILVA, R.B. Níveis de concentrado em dietas de novilhos mestiços F1 Simental x Nelore. 1 Consumo e Digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n. 3, p.910-920, 2000.

THORNTON, H. **Compêndio de inspeção de carnes**. 5.ed. São Paulo:Fremag. Tradução de Testbookof meat inspection, 1969.

VARGAS JR., F.M.; SANCHEZ, L.M.B.; CARVALHO, P.F.; OLIVEIRA, M.V.M.; WEBER, A.; MONTAGNER, D.; BOLZAN, I.T. Avaliação de dietas contendo quantidades crescentes de concentrado e forragem de aveia amonizada, através do desempenho de novilhos de corte, mantidos em regime de confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre, RS: SBZ, 1999. CD-ROM.

VARGAS, L.H.; LANA, R.P.; MÂNCIO, A.B.; CAMPOS, J.M.S.; JHAM, G.N.; FREITAS, A.W.P.; OLIVEIRA, M.V.M. Influência de rumensin, óleo de soja e níveis de concentrado sobre o consumo e os parâmetros fermentativos ruminais em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n.5, p. 1650-1658, 2001.

VARNAM, A.H. **Carne y productos carnicos: tecnologia quimica y microbiologia**. Zaragoza: Acribia, 1995, 423 p.

VAZ, F.N.; RESTLE, J. Aspectos qualitativos da carcaça e da carne de machos Hereford, inteiros ou castrados, abatidos aos quatorze meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.6, p. 1894-1901, 2000.

VELOSO, C.M.; VALADARES FILHO, S.C.; GESUALDI JR., A.; SILVA, F.F.; PAULINO, M.F.; VALADARES, R.D.; CECON, P.R.; PAULINO, P.V.R. Composição corporal e exigências energéticas e protéicas de bovinos F1 Limousin x Nelore, não-castrados, alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1273-1285, 2002.

VÉRAS, A.S.C.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; PAULINO, M.F.; CECON, P.R.; VALADARES, R.F.D.; FERREIRA, M.A.; CABRAL, L.S.; BEVITORI, E.H. Níveis de concentrado na dieta de animais Nelore não castrados: I. Consumo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000a, Viçosa. **Anais**. Viçosa: SBZ, 2000a. CD-ROM.

VÉRAS, A.S.C.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; PAULINO, M.F.; CECON, P.R.; VALADARES, R.F.D.; FERREIRA, M.A.; OLIVEIRA, S.R.; PAULINO, P.V.R. Níveis de concentrado na dieta de bovinos Nelore não-castrados: digestibilidade aparente. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2000b. Viçosa. **Anais**. Viçosa:SBZ, 2000b. CD-ROM.

VÉRAS, A.S.C.; FILHO, S.C.V. DA SILVA, J.F.C., PAULINO, M.F. Predição da composição corporal de bovinos, não-castrados, alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXVII, 2000c. Viçosa. **Anais**. Viçosa, MG:SBZ, 2000c. CD-ROM.

VÉRAS, A.S.C.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; PAULINO, M.F.; CECON, P.R.; VALADARES, R.F.D.; FERREIRA, M.A.; FONTES, C.M.S. Efeito do nível de concentrado sobre o peso dos órgãos internos e do conteúdo gastrintestinal de bovinos Nelore não-castrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n.3, p. 1120-1126, 2001. (Suplemento 1).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. SISTEMAS DE BIBLIOTECAS. **Teses, dissertações, monografias e trabalhos acadêmicos**. Curitiba, Ed. da UFPR, 2000. 44 p. (Normas para apresentação de documentos científicos; 2).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. SISTEMA DE BIBLIOTECAS. **Referências**. Curitiba, Ed. da UFPR, 2000. 72 p. (Normas para apresentação de documentos científicos; 6).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. SISTEMA DE BIBLIOTECAS. **Citações e notas de rodapé**. Curitiba, Ed. da UFPR, 2000. 42 p. (Normas para apresentação de documentos científicos; 7).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. SISTEMA DE BIBLIOTECAS. **Redação e Editoração**. Curitiba, Ed. da UFPR, 2000. 94 p. (Normas para apresentação de documentos científicos; 8).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. SISTEMA DE BIBLIOTECAS. **Tabelas**. Curitiba, Ed. da UFPR, 2000. 53 p. (Normas para apresentação de documentos científicos; 9).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. SISTEMA DE BIBLIOTECAS. **Gráficos**., Curitiba, Ed. da UFPR, 2000. 48 p. (Normas para apresentação de documentos científicos; 10).

YASSU, F. Castração. **DBO Rural**, São Paulo, v. 17, n. 210, p.68-70, abril de 1998.

ANEXOS

ANEXO 1 - Análise de variância para consumo de matéria seca (CMS).....	102
ANEXO 2 - Análise de variância para consumo de silagem e concentrado (CCON).....	102
ANEXO 3 - Análise de variância para CMS nos períodos experimentais.....	102
ANEXO 4 - Análise de variância para consumo de proteína bruta (PB) e NDT.....	103
ANEXO 5 - Análise de variância para conversão alimentar.....	103
ANEXO 6 - Análise de variância para peso inicial (PI) e final (PF).....	103
ANEXO 7 - Análise de variância para ganho de peso total (GT) e diário (GMD).....	104
ANEXO 8 - Análise de variância para peso de carcaça quente (PCQ) e rendimento de carcaça quente (RCQ).....	104
ANEXO 9 - Análise de variância para comprimento de carcaça (CC) e comprimento de perna (CP).....	104
ANEXO 10 - Análise de variância para pH e temperatura da carcaça 24 horas após o abate	105
ANEXO 11 - Análise de variância para área de olho de lombo (AOL) e espessura de coxão (EC).....	105
ANEXO 12 - Análise de variância para espessura de gordura (EG) e percentagem de osso (PO).....	105
ANEXO 13 - Análise de variância para percentagem de músculo (PM) e gordura (PG)....	106
ANEXO 14 - Análise de variância para peso do fígado, rim e coração.....	106
ANEXO 15 - Análise de variância para peso da língua, fralda e rabo, sob efeito do tratamento.....	106
ANEXO 16 - Análise de variância para gordura renal e gordura interna.....	107
ANEXO 17 - Análise de variância para conformação.....	107
ANEXO 18 - Análise de variância para coloração, textura e marmoreio da carne.....	107
ANEXO 19 - Análise de variância para perdas no descongelamento (PDE) e cocção da carne (PCO).....	108
ANEXO 20 - Análise de variância para maciez (MA), suculência (SU) e palatabilidade (PA).....	108
ANEXO 21 - Análise de variância para umidade e proteína.....	108
ANEXO 22 - Análise de variância para cinzas e gordura.....	109
ANEXO 23 - Médias de pH em diferentes locais da carcaça 24 horas após o abate, em função dos níveis de concentrado na dieta.....	109
ANEXO 24 - Médias de temperatura em diferentes locais da carcaça 24 horas após o abate, em função dos níveis de concentrado na dieta.....	109

ANEXO 25 - Avaliação do custo-benefício para terminação de novilhos precoces alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta.....	110
---	-----

ANEXO 1 - Análise de variância para consumo de matéria seca (CMS)

Fontes	GL	QM	P
TRAT	2	2,035	0,0031
Peso Inicial	1	2,133	0,0084
Erro Experimental	14	0,227	
Total	17	0,563	
CV%		6,02	
R ²		0,67	

FONTE: O autor

ANEXO 2 - Análise de variância para consumo de silagem (CSIL) e concentrado (CCON)

Fontes	GL	CSIL		CCON	
		QM	P	QM	P
Trat.	2	12,728	0,0647	2,593	0,0083
Erro Exp.	9	3,378		0,303	
Total	11	5,078		0,720	
CV%		12,27		14,45	
R ²		0,46		0,66	

FONTE: O autor

ANEXO 3 - Análise de variância para CMS nos períodos experimentais

Tratamento	Fontes	GL	QM	P	CV%	R ²
0,8% PV	Regressão	1	25,646	0,0001	6,71	0,76
	Resíduo	32	0,252	0,0001		
	Total	33	1,021			
1,1% PV	Regressão	1	25,305	0,0001	8,83	0,63
	Resíduo	32	0,464	0,0001		
	Total	33	1,217			
1,4% PV	Regressão	1	25,927	0,0001	8,50	0,60
	Resíduo	32	0,533	0,0001		
	Total	33	1,303			

FONTE: O autor

ANEXO 4 - Análise de variância para consumo de proteína bruta (PB) e NDT

Fontes	GL	PB		NDT	
		QM	P	QM	P
Trat.	3	60374,626	0,0001	1,482	0,0002
Erro Exp.	14	1738,743		0,112	
Total	17	12086,252		0,354	
CV%		4,28		5,69	
R ²		0,88		0,74	

FONTE: O autor

ANEXO 5 - Análise de variância para conversão alimentar

Fontes	GL	QM	P
TRAT	2	2,575	0,5727
Peso Inicial	1	6,403	0,2496
Erro Experimental	14	4,438	
Total	17	4,359	
CV%		31,86	
R ²		0,16	

FONTE: O autor

ANEXO 6 - Análise de variância para peso inicial (PI) e final (PF)

Fontes	GL	PI		PF	
		QM	P	QM	P
Trat.	2	4,222	0,9902	2493,017	0,2062
Erro Exp.	15	426,656		1318,246	
Total	17	376,9958		1531,841	
CV%		7,41		7,95	
R ²		0,001		0,30	

FONTE: O autor

ANEXO 7 - Análise de variância para ganho de peso total (GT) e diário (GMD)

Fontes	GL	GT		GMD	
		QM	P	QM	P
Trat.	2	2454,389	0,0068	0,102	0,0026
Erro Exp.	15	346,722		0,011	
Total	17	594,683		0,022	
CV%		10,33		8,99	
R ²		0,49		0,55	

FONTE: O autor

ANEXO 8 - Análise de variância para peso de carcaça quente (PCQ) e rendimento de carcaça quente (RCQ)

Fontes	GL	PCQ		RCQ	
		QM	P	QM	P
Trat.	2	1403,388	0,1137	0,879	0,8197
Erro Exp.	15	522,455		4,362	
Total	17	626,095		3,952	
CV%		8,75		3,65	
R ²		0,26		0,03	

FONTE: O autor

ANEXO 9 - Análise de variância para comprimento de carcaça (CC) e comprimento de perna (CP)

Fontes	GL	CC		CP	
		QM	P	QM	P
Trat.	2	28,181	0,1424	3,500	0,1737
Erro Exp.	15	12,661		1,775	
Total	17	14,487		1,978	
CV%		2,83		2,05	
R ²		0,23		0,21	

FONTE: O autor

ANEXO 10 - Análise de variância para pH e temperatura da carcaça 24 horas após o abate

Fontes	GL	pH		Temperatura	
		QM	P	QM	P
Trat.	2	0,004	0,5090	2,922	0,0485
Parte	2	0,043	0,0029	21,101	0,0001
Trat*Parte	4	0,002	0,9013	2,007	0,0813
Erro Exp.	45	0,006		0,902	
Total	53	0,007		1,803	
CV%		1,44		11,19	
R ²		0,26		0,58	

FONTE: O autor

ANEXO 11 - Análise de variância para área de olho de lombo (AOL) e espessura de coxão (EC)

Fontes	GL	AOL		EC	
		QM	P	QM	P
Trat.	2	153,556	0,2576	1,272	0,4851
Erro Exp.	15	103,278		1,674	
Total	17	109,193		1,627	
CV%		12,77		4,93	
R ²		0,17		0,09	

FONTE: O autor

ANEXO 12 - Análise de variância para espessura de gordura (EG) e percentagem de osso (PO)

Fontes	GL	EG		PO	
		QM	P	QM	P
Trat.	2	0,014	0,9764	4,519	0,1431
Erro Exp.	15	0,581		2,036	
Total	17	0,514		2,328	
CV%		25,17		9,58	
R ²		0,003		0,23	

FONTE: O autor

ANEXO 13 - Análise de variância para percentagem de músculo (PM) e gordura (PG)

Fontes	GL	PM			PG	
		QM	P		QM	P
Trat.	2	2	9,298	0,2949	1,824	0,8289
Erro Exp.	15	15	7,011		9,594	
Total	17	17	7,280		8,680	
CV%			4,07			14,90
R ²			0,15			0,03

FONTE: O autor

ANEXO 14 - Análise de variância para peso do fígado, rim e coração

Fontes	GL	FÍGADO			RIM			CORÇÃO	
		QM	P		QM	P		QM	P
Trat.	2	332188,889	0,1609		2822,222	0,9048		14105,556	0,8032
Erro Exp.	15	160120,000			28026,667			63414,444	
Total	17	180257,516			25061,438			57613,399	
CV%			9,27			25,20			19,92
R ²			0,22			0,01			0,03

FONTE: O autor

ANEXO 15 - Análise de variância para peso da língua, fralda e rabo sob efeito do tratamento

Fontes	GL	LÍNGUA			FRALDA			RABO	
		QM	P		QM	P		QM	P
Trat.	2	8088,889	0,7344		76716,667	0,6434		19488,889	0,6371
Erro Exp.	15	25662,222			168921,111			41936,667	
Total	17	23594,771			158073,529			39295,752	
CV%			20,22			25,55			21,93
R ²			0,04			0,06			0,06

FONTE: O autor

ANEXO 16 - Análise de variância para gordura renal e gordura interna

Fontes	GL	GORDURA RENAL		GORDURA INTERNA	
		QM	P	QM	P
Trat.	2	685355,556	0,6056	3,780	0,3854
Erro Exp.	15	1321231,667		3,718	
Total	17	1246422,222		3,725	
CV%		37,58		26,84	
R ²		0,07		0,12	

FONTE: O autor

ANEXO 17 - Análise de variância para conformação

Fontes	GL	CONFORMAÇÃO	
		QM	P
Trat.	2	3,389	0,4491
Erro Exp.	15	4,011	
Total	17	3,938	
CV%		15,47	
R ²		0,10	

FONTE: O autor

ANEXO 18 - Análise de variância para coloração, textura e marmoreio da carne

Fontes	GL	COR		TEXTURA		MARMOREIO	
		QM	P	QM	P	QM	P
Trat.	2	0,056	0,8271	0,056	0,8607	4,008	0,1321
Erro Exp.	15	0,289		0,367		1,521	
Total	17	0,261		0,330		1,187	
CV%		11,80		14,16		26,09	
R ²		0,03		0,02		0,40	

FONTE: O autor

ANEXO 19 - Análise de variância para perdas no descongelamento (PDE) e cocção da carne (PCO)

Fontes	GL	PDE		PCO	
		QM	P	QM	P
Trat.	2	0,992	0,7547	3,097	0,7690
Erro Exp.	15	3,460		11,586	
Total	17	3,169		10,587	
CV%		40,97		14,55	
R ²		0,04		0,03	

FONTE: O autor

ANEXO 20 - Análise de variância para maciez (MA), suculência (SU) e palatabilidade (PA)

Fontes	GL	MA		SU		PA	
		QM	P	QM	P	QM	P
Trat.	2	0,542	0,6556	0,705	0,1090	0,402	0,1982
Erro Exp.	15	1,247		0,273		0,223	
Total	17	1,164		0,324		0,244	
CV%		18,41		8,69		7,13	
R ²		0,06		0,26		0,19	

FONTE: O autor

ANEXO 21 - Análise de variância para umidade e proteína

Fontes	GL	UMIDADE		PROTEÍNA	
		QM	P	QM	P
Trat.	2	2,768	0,1407	0,279	0,6941
Erro Exp.	15	1,209		0,743	
Total	17	1,417		0,681	
CV%		1,52		6,71	
R ²		0,26		0,06	

FONTE: O autor

ANEXO 22 - Análise de variância para cinzas e gordura

Fontes	GL	CINZAS		GORDURA	
		QM	P	QM	P
Trat.	2	0,002	0,7089	1,970	0,3752
Erro Exp.	15	0,006		1,861	
Total	17	0,006		1,876	
CV%		7,53		10,52	
R ²		0,05		0,14	

FONTE: O autor

ANEXO 23 - Médias de pH em diferentes locais da carcaça 24 horas após o abate, em função dos níveis de concentrado na dieta

Parte	Tratamento	pH
Dianteiro	0,8% PV	5,61 ab
	1,1% PV	5,55 ab
	1,4% PV	5,57 ab
Lombo	0,8% PV	5,63 a
	1,1% PV	5,61 ab
	1,4% PV	5,64 a
Posterior	0,8% PV	5,52 b
	1,1% PV	5,52 b
	1,4% PV	5,53 b

FONTE: O autor

NOTA: Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferiram entre si pelo teste de TUKEY ao nível de 5%

ANEXO 24 - Médias de temperatura em diferentes locais da carcaça 24 horas após o abate, em função dos níveis de concentrado na dieta

Parte	Tratamento	Temperatura (°C)
Dianteiro	0,8% PV	7,58 c
	1,1% PV	8,41 b
	1,4% PV	9,18 a
Lombo	0,8% PV	7,77 b
	1,1% PV	7,39 c
	1,4% PV	7,26 c
Posterior	0,8% PV	8,83 b
	1,1% PV	9,87 a
	1,4% PV	10,24 a

FONTE: O autor

NOTA: Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferiram entre si pelo teste de TUKEY ao nível de 5%

ANEXO 25 - Avaliação do custo benefício para terminação de novilhos precoces alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Foram efetuados cálculos de custo benefício para engordar um número estimado de 100 animais com idade média inicial de 17 meses, por um período de 160 dias em confinamento.

No Quadro 1, estão apresentados as unidades de consumo e seus respectivos valores, bem como, a quantidade de alimento consumida em kg/animal/dia.

QUADRO 1 - Custo da silagem, do concentrado e consumo em kg/animal/dia

Unidades		0,8% PV	1,1% PV	1,4% PV
Dias de confinamento		160	160	160
Consumo de silagem	kg/animal/dia	17,16	15,01	13,31
Consumo de concentrado	kg/animal/dia	2,72	3,96	4,43
Custo da silagem	R\$/kg	0,025	0,025	0,025
Custo do concentrado	R\$/kg	0,28	0,28	0,28
Consumo total de silagem	kg/100 animais/160 dias	274.540	240.160	212.960
Consumo total de concentrado	kg/100 animais/160 dias	43.520	63.360	70.880
Custo total da silagem	R\$	6.864,00	6.004,00	5.324,00
Custo total do concentrado	R\$	12.185,60	17.740,80	19.846,40
Sub-total 1				
Custo com a alimentação	R\$	19.049,60	23.744,80	25.170,40

FONTE: Custos - IAPAR/GPI – PR, dezembro de 2002

NOTA: composição da ração = 75% milho moído, 23% farelo de soja e 2% sal comum; preços dos produtos: farelo de soja = R\$ 0,49/kg; milho consumo animal = R\$ 0,21/kg; sal comum (NaCl) = 0,18/kg; silagem de milho = R\$ 0,025/kg

No Quadro 2, estão apresentados os cálculos de custo de confinamento para engordar 100 animais adquiridos no mercado.

QUADRO 2 - Custo para engordar 100 animais em confinamento adquiridos no mercado

	Unidades	0,8% PV	1,1% PV	1,4% PV
Dias de confinamento		160	160	160
Custo da alimentação	R\$	19.049,60	23.744,80	25.170,40
⁽¹⁾ Custo do transporte do alimento	160dias/2h/dia/R\$15,56/h	4.979,20	4.979,20	4.979,20
Custo da mão-de-obra	R\$ 224,00/mês/160dias	1.194,67	1.194,67	1.194,67
Custo dos animais	PIC ⁽²⁾ *2,10kg*100bois	58.485,00	58.344,30	58.695,00
Total de despesas	R\$	83.708,47	88.262,97	90.039,27
Receita	PCQ ⁽³⁾ *54,00@*100bois	89.280,00	92.818,80	100.080,00
Lucro	R\$	5.571,53	4.555,83	10.040,73

FONTE: Custos - IAPAR/GPI – PR, dezembro de 2002

NOTA: ⁽¹⁾ transporte do alimento (trator Valmet 78) = R\$ 15,56/h/m

⁽²⁾ PIC = peso no início do confinamento - 0,8% PV = 278,50 kg; 1,1% PV = 277,83 kg; 1,4% PV = 279,50 kg

⁽³⁾ PCQ = peso de carcaça quente - 0,8% PV = 248,00 kg; 1,1% PV = 257,83 kg; 1,4% PV = 278,00 kg